

Die Elbe-Brücke der österreichischen Nordwestbahn bei Tetschen.

Mitgetheilt von
Professor **J. Briok.**

(Mit Zeichnungen auf Blatt Nr. 4.)

Die jüngst erbaute Eisenbahnbrücke über die Elbe bei Tetschen gehört zweifellos zu den hervorragendsten Bauwerken der österreichischen Nordwestbahn. Sowohl Grösse und Anlage, als auch die musterhafte Detail-Construction dieses Objectes sind geeignet, das Interesse des Ingenieurs lebhaft anzuregen.

In einer mit landschaftlichem Reiz reich ausgestatteten Umgebung übersetzt die österreichische Nordwestbahn mittelst einer grossen Brücke die Elbe, um den Anschluss ihrer „Elbthalbahn“ an die sächsische Staatsbahn in dem Bahnhofe Mittelgrund zu erzielen.

Die örtlichen Verhältnisse geboten eine schiefe Uebersetzung des Stromes, derart, dass die Bahnachse mit der Stromrichtung einen Winkel von $45^{\circ} 6'$ bildet.

Die Ueberbrückung selbst ist mit vier Oeffnungen ausgeführt, von welchen die beiden inneren als eigentliche Stromöffnung mit je 96.03^m Lichtweite, die beiden äusseren jedoch als Inundations-Oeffnungen mit je 23.20^m Lichtweite wirksam sind.

Die Anordnung und die Grössenausmaasse der Brückenöffnungen stützten sich auf Rücksichten für die Schifffahrt, auf die hydrotechnischen Verhältnisse und den Linienzug der Bahnachse. Demgemäss wurde die Herstellung mehrerer Strompfeiler vermieden und die Anordnung nur zweier grossen Stromöffnungen gewählt; — die Grösse der Oeffnungen ergab sich zum Theil aus der Länge der zur Verfügung stehenden Geraden der Bahnachse, welche möglichst eingeschränkt werden musste, da ohnedies nur durch die Anwendung scharfer Krümmungen an beiden Ufern und durch die Verschiebung der Bahnachse in einen Winkel von $45^{\circ} 6'$ zur Stromrichtung der Raum zur Ueberschreitung des Thales und der gehörigen Verbindung beider auf den entgegengesetzten Thallehnen parallel zum Strom laufenden Bahntracen gewonnen werden konnte. Durch die Anordnung seitlicher kleiner Inundations-Oeffnungen, von denen die eine in die Curve gelegt ward, wurde die Ergänzung des nöthigen Durchfluss-Profils beschafft.

Der Unterbau der Brücke besteht aus fünf gemauerten Pfeilern, von welchen nur einer im Strome steht; dieser, der „Mittelpfeiler“, und die beiden „Trennungspfeiler“ (zwischen Strom- und Inundations-Oeffnung) sind in Caissons, mit Anwendung comprimierter Luft, gegründet, die beiden Landpfeiler sind in offenen Baugruben fundirt worden.

Die bedeutende Höhendifferenz zwischen Nieder- und Hochwasser, welche 10.9^m beträgt, einerseits, und die beträchtliche Tiefe des tragfähigen Grundes (Quader-Sandsteinfels), welcher sich 7.3^m bis 12.7^m unter Nullwasser fand, anderseits, ergaben grosse Pfeilerhöhen, und es er-

hielten in vorliegendem Falle der Mittelpfeiler von der Fundamentsohle bis zur Oberkante 26.11^m , die beiden Trennungspfeiler 21.24^m , beziehungsweise 20.17^m Höhe.

Die Zwischenpfeiler sind im Niveau der Auflager 3.6^m breit und, entsprechend einer zweigeleisigen Anlage, 24.0^m lang. Die Dimensionen im Fundamente betragen 5.3^m , beziehungsweise 25.7^m .

Das Mauerwerk sämtlicher Pfeiler besteht aus lagerhaftem Bruchstein mit Quaderverkleidung und mehreren, in bestimmten Höhenabständen gelegten, durchbindenden Quaderschichten. Als Baustein ist fester, feinkörniger, entsprechend harter Sandstein aus dem Quadersandstein-Gebirge der Umgebung verwendet.

Die summarischen Leistungen bei Ausführung sämtlicher fünf Pfeiler beziffern sich der Quantität nach folgendermaassen:

Fundamentaushub über Null	1900 Cbk.-Mtr.
„ „ unter „	3500 „
Béton	1300 „
Fundamentmauerwerk	2900 „
Fundamentquadern	320 „
Bruchsteinmauerwerk	2420 „
Hausteinverkleidung	180 „
Verkleidungs-, Füll- und Auflager-Quadern	2500 „

Hievon entfällt an Mauerwerk:

1. Auf das linksseitige Widerlager*):

Fundamentmauerwerk	460 Cbk.-Mtr.
Bruchsteinfüllmauerwerk	410 „
Hausteinverkleidung	70 „
Quadergemäuer	40 „
Summe	980 Cbk.-Mtr.

2. Auf das rechtsseitige Widerlager:

Fundamentmauerwerk	280 Cbk.-Mtr.
Bruchsteinfüllmauerwerk	510 „
Hausteinverkleidung	110 „
Quadergemäuer	40 „
Summe	940 Cbk.-Mtr.

3. Auf den Trennungspfeiler am linken Ufer:

Fundamentmauerwerk	590 Cbk.-Mtr.
Bruchsteinfüllmauerwerk	490 „
Quadergemäuer	770 „
Summe	1850 Cbk.-Mtr.

4. Auf den Strompfeiler:

Fundamentmauerwerk	1290 Cbk.-Mtr.
Bruchsteinfüllmauerwerk	490 „
Quadergemäuer	820 „
Summe	2600 Cbk.-Mtr.

5. Auf den Trennungspfeiler am rechten Ufer:

Fundamentmauerwerk	600 Cbk.-Mtr.
Bruchsteinfüllmauerwerk	520 „
Quadergemäuer	830 „
Summe	1950 Cbk.-Mtr.

Die drei Caissons erforderten zusammen 3900 Zoll-Centner Eisen.

*) Die beiden Landwiderlager sind im Fundamente für zwei Geleise, im Aufbau dagegen für ein Geleise ausgeführt.

Der im Monate August 1874 vollendete Unterbau wurde im Juli 1873 begonnen, so dass die Herstellung sämtlicher Pfeiler einen Zeitraum von 14 Monaten beanspruchte.

Die Bauzeiten der einzelnen Pfeiler waren:

für den linken Landpfeiler	4 Monate
„ „ linken Trennungspfeiler	10 „
„ „ Strompfeiler	7 „
„ „ rechten Trennungspfeiler	12 „
„ „ rechten Landpfeiler	8 „

Die Kosten für den gesammten Unterbau betrugen in runder Summe 430.000 fl. ö. W. B. V.

Die Ausführung des Unterbaues wurde von der Brückenbau-Unternehmung Gebrüder Klein, A. Schmoll und E. Gärtner in Wien bewerkstelligt und von Organen der Baudirection der österr. Nordwestbahn geleitet.

Der Ueberbau.

Die freitragende Construction ist nach dem Systeme der Balkengitterträger mit geraden parallelen Gurtungen in Walzeisen ausgeführt.

Beide Stromöffnungen wurden von den Brückenträgern continuirlich mit Stützweiten von je 100·0^m übersetzt, während die Inundations-Oeffnungen mit Einzelträgern von je 25·0^m Stützweite überbrückt sind.

Der Ueberbau ist durchwegs eingeleisig angelegt.

Die Fahrbahn der Strombrücke befindet sich an der unteren Gurtung, jene der Inundations-Brücken hingegen über dem Obergurt.

1. Die Strombrücke.

Die Tragwandhöhe beträgt $\frac{1}{10}$ der Stützweite = 10·0^m, die normale Entfernung beider Tragwände 5·0^m.

Wegen der Schiefe der Brücke sind die Tragwände gegen einander um 5^m (genau um eine Knotenweite) parallel verschoben.

Der Gurtquerschnitt ist doppel-T förmig (kastenförmig), und das die Gurte verbindende Gitterwerk viertheilig, bestehend aus flachen Zugbändern und im Querschnitt Iförmig gestalteten, aus vier Winkeleisen und Stehblech (letzteres an den Orten der minimalen Transversalkraft durch ein leichtes Gitterwerk ersetzt) gebildeten Druckstreben.

Die Gitterstäbe sind gegen die Horizontale unter dem Winkel von 45° geneigt, und findet eine Ausnahme hievon nur bei den Endstreben eines jeden Brückenfeldes statt, wo über den Auflagern dieselben mit der ihnen zunächst gelegenen gleichartigen Strebe zu einem Gurtungs-Knotenpunkte vereinigt sind.

Die Zugbänder sind vierfach und umfassen die Gurtungs-Doppelstehbleche beiderseits, so dass die verbindenden Nieten doppelschnittig widerstehen und die Zugbänder selbst centrisc in Anspruch genommen sind.

Bemerkenswerth ist, dass bei der Detail-Construction alle Kröpfungen vollkommen vermieden sind, und es bietet in dieser Hinsicht die besonders gelungene Lösung des

Conflictes an den Kreuzungspuncten der Streben interessante Details.

Mit Rücksicht auf die bedeutende Schiefe der Brücke sind eigene verticale Versteifungs-Constructionen angebracht, die den Zweck haben, die unter Belastung entstehenden ungleichmässigen Deformationen des Tragwerkes zu vermindern. In Folge der zu einander parallelen Verschiebung der Tragwände treten nämlich in zur Brückenachse normalen Querschnitten ungleiche verticale Durchbiegungen beider Träger ein, womit eine Tendenz zur Verdrehung (Torsion) der Brücke eingeleitet wird. Das Maximum dieser Durchbiegungs-Differenz tritt an jenen Orten ein, wo in einem normalen Querschnitte ein direct unterstützter Punct des einen Trägers gegenüber einem der elastischen Durchbiegung unterliegenden Puncte des anderen Trägers sich befindet. Es ist dies der Fall in jenen Querschnitten, welche einerseits ein Auflager, anderseits den ersten Knotenpunct des zweiten Trägers treffen.

Es ist anzunehmen, dass mit der bestehenden Tendenz zur Torsion der Brücke eine entsprechende Lageveränderung der Tragwände aus der ursprünglich verticalen Ebene und mithin eine seitliche Biegungserscheinung der oberen Gurtung im Zusammenhange stehen. Um dem entgegen zu wirken, sind die über den End- und Mittelauflagern befindlichen Theile der Brücken-Construction, welche von normalen — in die Orte der maximalen Biegungsdifferenz gelegten — Ebenen abgegrenzt gedacht werden können, als feste, in sich unverschiebliche Stabgerüste gestaltet worden, von welchen ab die Tragwände erst ihre völlig freie Function haben.

Nebst kräftig construirten, über den Pfeilern befindlichen schiefen Portalen sind noch von den End- und Mittelständern aus normal zur Brückenachse gestellte Querrahmen mit starken Diagonalverbänden angeordnet. Diese Querrahmen sind derart angebracht, dass von denselben der Zusammenhang des Gitterwerkes constructiv nicht alterirt wird.

In Uebereinstimmung mit den bestehenden Verhältnissen erleidet auch das horizontale Absteifungs-System, das die beiden oberen Gurtungen verbindet, besondere Inanspruchnahmen, indem durch dasselbe die in Folge der Seitenbiegung der Gurte eingeleiteten Spannungs-Differenzen zur Uebertragung und Ausgleichung gelangen. Es ist deshalb nebst den die Knotenpunkte verbindenden normalen Querverbänden das Windstreben-System kräftiger und ausgiebig construiert worden.

Die angewandten Vorkehrungen gegen die zu gewärtigenden Torsions-Erscheinungen sind bei der Elbebrücke der österr. Nordwestbahn vollkommen gerechtfertigt, und müssen um so mehr gewürdigt werden, als die rechnungsmässig erhobene Durchbiegungs-Differenz ohne diese Vorkehrungen 14^{mm} betragen haben würde, eine Grösse, die mit Rücksicht auf eine Tragwandentfernung von 5·0^m gewiss nicht unbeträchtlich wäre.

Die Fahrbahn wird von Schwellträgern getragen, welche wieder ihre Last auf die in den Knotenpuncten der

unteren Gurtung befestigten Querträger übertragen. Die Befestigung der letzteren an die Untergurtung der Hauptträger ist in ähnlicher Weise wie an der Innbrücke bei Passau durchgeführt. Es reicht nämlich die obere Querträgergurtung über beide Stehbleche der Tragwandgurtung, ruht auf denselben direct auf und ist an den die oberen Stehblechränder einsäumenden Winkeleisen mit Nieten befestigt. Hiemit ist eine möglichst gleichmässige Druckübertragung auf beide Stehbleche angestrebt und der seitlichen Ueberlastung des Untergurtes gegen die Innenseite der Brücke möglichst entgegengewirkt.

Die Auflager der Brücke sind charnierartig mit horizontalen Drehbolzen. Bei den beweglichen, der Brücken-Dilatation dienenden Auflagern ruht der Charnier-Untersattel auf Walzen auf.

Die Auflager sind in Gussstahl, die Grundplatten derselben in Gusseisen hergestellt.

Bei Berechnung der Eisenconstruction wurde eine Maximal-Beanspruchung des Schmiedeisen für alle Theile der Tragwände mit 800^{kg}, für die Fahrbahnträger mit 650^{kg} und für die Niete mit 600^{kg} per Quadrat-Centimeter des Querschnittes zu Grunde gelegt.

Das Gewicht der Eisenconstruction beträgt im Ganzen 17.675 Zoll-Ctr., und zwar 17.330 Zoll-Ctr. an Schmied- und Gusseisen und 345 Zoll-Ctr. an Gussstahl.

Es entfallen hievon:

	Zoll-Ctr.
auf das Tragwerk . . .	17.080 Schmiedeisen,
„ „ Geländer . . .	125 Schmied- und Gusseisen,
„ die Auflager . . .	<div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;"> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">125</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">Guss- und Schmiedeisen,</div> </div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle; font-size: 2em;">{</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">345</div> <div style="display: inline-block; vertical-align: middle;">Gussstahl.</div> </div>

Das Gewicht des Tragwerkes beträgt daher per laufenden Meter der Stützweite 85.4 Zoll-Ctr. = 4.27 Tonnen.

Am 28. September d. J. wurde die Probelastung der Brücke, unter Intervention des k. k. Regierungsrathes Herrn F. Schulz seitens der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, vorgenommen. Die Resultate derselben bestätigen die Erwartungen, die von diesem sorgfältig durchdachten und musterhaft ausgeführten Objecte gehegt wurden, in vollstem Maasse.

Die Probelast wurde durch 6, beziehungsweise 12 völlig ausgerüstete Locomotive mit Tendern, von je 60 Tonnen Gewicht, hervorgebracht.

Die Lastatellung bei den verschiedenen Proben entsprach jeweilig den absoluten Maximal-Biegemomenten der Träger. Die beobachtete grösste elastische Durchbiegung wurde mit $39.0^{mm} = \frac{1}{2560}$ der Stützweite ermittelt. Das elastische Spiel der Träger war in beiden Feldern durchaus gleichmässig.

Bei der Schnellfahrt eines Zuges, bestehend aus 2 Locomotiven und 25 mit Schotter beladenen Lowries, ergab die Messung ein Maximum der Seitenschwankung von 6^{mm}.

Die Messung der Durch- und Ausbiegungen erfolgte an den Untergurten in Puncten, deren Entfernung von dem Endauflager in jedem Brückenfelde 40.5^m betrug.

Die Resultate der Belastungsprobe müssen als sehr günstig bezeichnet werden, und zwar um so mehr, als die theoretisch ermittelten Werthe der verticalen Durchbiegungen mit den direct gemessenen gut übereinstimmen. Es dürfte nicht ohne Interesse sein, das durch Rechnung erhaltene Resultat mit jenem der Messung zu vergleichen, weshalb es erlaubt sei, in Kurzem die betreffende Berechnung durchzuführen.

Sei

x die horizontale Entfernung eines Punctes der elastischen Linie von der Endstütze und

y die diesem Puncte entsprechende Biegungsordinate, so ist unter Einfluss der Probelast

K per currente Einheit des Trägers,

$$y = \frac{n(1-n)[3(1+n) - (2n)^2]}{96 \cdot E \cdot T} K L^3,$$

wobei:

L die für beide Brückenfelder gleiche Stützweite,

E der Elasticitätsmodul des Trägermaterials,

T das Trägheitsmoment des als constant angenommenen Trägerquerschnittes in Bezug zur hor. Schwerpunctachse,

und das Verhältniss $\frac{x}{L} = n$ ist.

Es ist hiebei vorausgesetzt, dass das fragliche Feld total belastet, das nachbarliche jedoch unbelastet sei, so dass durch diesen Belastungsfall das Maximum des Biegemomentes im mittleren Theil des belasteten Feldes eintritt.

In Hinsicht auf umstehend dargestellten Gurtungsquerschnitt*) berechnet sich das Trägheitsmoment des Trägerquerschnittes mit Berücksichtigung der Verschwächung durch die Stösse zweier Gurtungswinkel folgendermaassen:

$$T = \frac{1}{12} \{ 61.6(1006.6^3 - 1000.0^3) + 14.8(1000.0^3 - 997.6^3) + 2.4(997.6^3 - 980.0^3) + 4.8(1000.0^3 + 970.4^3 + 876.2^3 - 870.0^3 - 973.6^3 - 879.8^3) \}$$

$$= 251,136.660, \text{ auf Centimeter bezogen (siehe Fig. 1).}$$

Für vorliegenden Fall ist zu setzen:

$E = 1800$ Tonnen per 1 Quadrat-Centimeter,

$L = 10.000^{cm}$,

$K = 0.02$ Tonnen per curr. Centimeter einer Tragwand,

$n = \frac{x}{L} = 0.405$, da die Messung der Einsenkung in einer Entfernung von 40.5^m von der Endstütze vorgenommen wurde.

Hienach ist

$$y = \frac{0.405 \times 0.595(4.215 - 0.6561)}{96 \times 1800 \times 251,136.660} \times 0.02 \times (10000)^3,$$

$$= 3.95^{cm} = 39.5^{mm}.$$

Das Resultat der directen Messung ergab für diesen Belastungsfall 39.0^{mm}.

*) Der als constant eingeführte Querschnitt entspricht dem Trägerquerschnitt im mittleren Trägertheil am Orte des maximalen Biegemomentes.

Ober-Ingenieur Herr Jacob Mast. Als Bauführer war der Ingenieur-Assistent Herr Ceccerle thätig, und Ingenieur Herr Johann Binder überwachte in den Brückenbau-Werkstätten die Ausführung der Eisenconstruction.

Die in vorliegender Mittheilung enthaltenen ziffermässigen Daten sind einer autographirten, von der Baudirection verfassten Brochure entnommen, die gelegentlich der Belastungsprobe an die anwesenden Gäste vertheilt wurde.

Ueber das Nachdampfen während der Expansion.

Von
Professor **Gustav Schmidt** in Prag.

Bekanntlich sollte nach der mechanischen Wärmetheorie der gesättigte oder nasse Cylinderdampf während seiner Expansion sich zum Theile condensiren, daher das übrig bleibende Quantum gesättigten Dampfes ein kleineres Gewicht haben, als in dem Momente der Absperrung. In Wirklichkeit findet das directe Gegentheil statt. Die Dampfmenge im Cylinder vermehrt sich nach erfolgter Absperrung noch nicht unbeträchtlich, und zwar entweder durch Undichtheit der Ventile und Schieber, wie Herr Prof. Dr. Weiss in Brünn meint *), oder durch das Nachdampfen des während der Admissionsperiode an den Cylinderwandungen niedergeschlagenen Wassers, welches die hohe Temperatur des Admissionsdampfes besitzt, wodurch die Erhebung der wahren Expansionscurve über die adiabatische Linie zuerst von Ludewig und Werner erklärt wurde, oder aber durch beide Umstände. Ich halte das Nachdampfen für das Wesentlichere, glaube aber, dass allerdings bei der von Weiss untersuchten Maschine die Ventile undicht waren.

Hier wünsche ich nur darauf aufmerksam zu machen, dass man fehlt, wenn man das verbrauchte Dampfquantum aus dem Volumen bei der Absperrung (inclusive schädlichen Raumes) und aus der dem Diagramm entnommenen Spannung berechnet, indem die aus dem wachsenden Volumen nach der Absperrung und der hiezu gehörigen Spannung berechnete Dampfmenge noch etwa bis 10% des Kolbenweges über die Absperrung hinaus wächst.

Um den Unterschied der Theorie und Erfahrung ziffermässig vor Augen zu führen, nehme ich eine Wasserkühlungsmaschine an, welche bei 80% Füllung 8 Cub.-Met. Dampf enthält, worauf die Expansion zunächst auf 9 Cub.-Met. erfolgt. Der Admissionsdampf möge $p_1 = 4$ (alte) Atmosphären absoluter Spannung gehabt haben, folglich ein specifisches Gewicht $\gamma_1 = 2.2303$ Kil. Die anfängliche Dampfmenge war also

$$G_1 = 8 \gamma_1 = 17.8424 \text{ Kil.}$$

Die theoretische adiabatische Linie befolgt näherungsweise das Rankine'sche Gesetz

$$\frac{p_2}{p_1} = \left(\frac{V_1}{V_2}\right)^\mu,$$

worin nach Zeuner

$$\mu = 1.035 + 0.1x,$$

wenn die specifische Dampfmenge des expandirenden Dampfes im Anfangszustande $x = 0.7$ ist.

Für	$x = 1$	0.9	0.8	0.7
folgt	$\mu = 1.135$	1.125	1.115	1.105,

und somit aus $p_2 = 4 \left(\frac{8}{9}\right)^\mu$

$$p_2 = 3.499 \quad 3.504 \quad 3.508 \quad 3.512 \text{ Atm.,}$$

womit

$$\begin{aligned} \gamma_2 &= 1.9676 \quad 1.9697 \quad 1.9718 \quad 1.9739 \text{ Kil.} \\ G_2 &= 9\gamma_2 = 17.7084 \quad 17.7273 \quad 17.7462 \quad 17.7651 \text{ Kil.} \\ G_1 - G_2 &= 0.1340 \quad 0.1151 \quad 0.0962 \quad 0.0773 \text{ Kil.} \end{aligned}$$

War $p_1 = 3.6$ Atm., so ergibt sich in gleicher Weise die niedergeschlagene Dampfmenge

$$G_1 - G_2 = 0.1226 \quad 0.1055 \quad 0.0875 \quad 0.0695 \text{ Kil.}$$

In Wirklichkeit ergeben sich an einer derartigen vor Kurzem indicirten Maschine folgende Resultate:

$$\text{Bei 81 Percent Füllung } G_1 = 16.682 \text{ Kil.}$$

$$" \quad 85 \quad " \quad \text{Kolbenweg } G_2 = 16.897 \quad "$$

$$" \quad 90 \quad " \quad " \quad 17.108 \quad "$$

$$" \quad 97\frac{1}{2} \quad " \quad " \quad 17.359 \quad "$$

und bei 17 abgenommenen Diagrammen mit 80 bis 89% Füllung lag das Maximum der berechneten Dampfmenge meistens bei 97½%, und nur ausnahmsweise bei 90% mit geringer Abnahme bis 97½%, was auch auf Beobachtungsfehlern beruhen kann. Ich halte es für ganz gut möglich, dass bei starker Expansion und hoher Anfangsspannung die Vermehrung der Dampfmenge nach der Absperrung in Folge des Nachdampfens 20% betragen kann, wie sich dies bei einer von Herrn Otto Müller in Pest indicirten Maschine ergeben haben soll.

Ich nehme bei dieser Gelegenheit Anlass, zu bemerken, dass die Rankine'sche Formel für den praktischen Gebrauch weit handsamer gestaltet werden kann.

Setzt man nämlich $\frac{V_1}{V_2} = a$, so ist

$$\frac{p_2}{p_1} = a^\mu = a \cdot a^{\mu-1} = a \left[1 + (\mu-1) \log. \text{ nat. } a \right],$$

also

$$p_2 = \frac{p_1 V_1}{V_2} \left[1 + 2.302585 (\mu-1) \log. \text{ vulg. } \frac{V_1}{V_2} \right],$$

oder auch

$$= \frac{p_1 V_1}{V_2} \left[1 - 2.302585 (\mu-1) \log. \text{ vulg. } \frac{V_2}{V_1} \right].$$

So ist z. B. in dem früher angeführten Beispiele

$$\frac{V_2}{V_1} = \frac{9}{8}.$$

$$2.302585 \log. \text{ vulg. } \frac{V_2}{V_1} = 0.117783,$$

$$\frac{p_1 V_1}{V_2} = \frac{32}{9}$$

und beziehungsweise

$$\mu - 1 = 0.135, \quad 0.125, \quad 0.115, \quad 0.105,$$

hiemit folgt

$$p_2 = 3.4990, \quad 3.5032, \quad 3.5074, \quad 3.5116$$

bis auf 1/100 Percent, so wie früher.

*) Zeitschrift des Architekten- und Ingenieur-Vereines zu Hannover. Bd. XIX, Jahrg. 1873.

Darstellung von Momenten ebener Figuren als Flächen.

Von
Emil Mises,
Ingenieur.

A) Es sei K eine beliebige Curve und umschliesse die Fläche F , deren statisches Moment M und Trägheitsmoment T in Bezug der Achse Oo bestimmt werden sollen.

Wir schlagen zu diesem Zwecke den Weg ein, der vor einigen Jahren durch Herrn Ingenieur Wojacek angegeben wurde, und versuchen seine Construction zu vervollkommen, das heisst weiter auszubilden.

Wir wählen eine Constante a beliebig, machen $OA = a$ und ziehen durch A die Linie $Aa \parallel Oo$, projeciren hierauf einen beliebigen Punkt k der Curve K mittelst rechtwinkliger Coordinaten $k(k)$ und ky , und bestimmen den Schnittpunkt k' der Linie $O(k)$ mit der Verlängerung der Linie ky .

Wir wiederholen diese Construction an genügend vielen Punkten der Curve K , so dass wir durch die Verbindung sämtlicher Punkte k' eine Curve K' erhalten.

I. Es ist nun die a -fache Fläche F' der Curve K' gleich dem statischen Momente M der von der Curve K umschlossenen Fläche F in Bezug der Achse Oo .

Bilden wir weiters die Curve K'' ebenso aus K' wie wir K' aus K gebildet haben, so

II. ist die a^2 -fache Fläche F'' der Curve K'' gleich dem Trägheitsmomente T der von der Curve K umschlossenen Fläche F in Bezug der Achse Oo .

Es sei $Oy = y$ $A(k) = x$ $A(k') = x'$ $A(k'') = x''$, ferner dy das Differential von y .

Die Aehnlichkeit der beiden Dreiecke $OA(k)$ und Oyk' ergibt die Proportion:

$$\frac{x}{a} = \frac{x'}{y}, \text{ somit } x' = \frac{xy}{a}$$

$$x' \cdot dy = \frac{xy dy}{a}$$

$$\Sigma x' dy = \frac{1}{a} \Sigma xy dy$$

$$F' = \frac{1}{a} M$$

$$M = a F' \dots \dots \dots \text{I)}$$

Die Aehnlichkeit der beiden Dreiecke $OA(k')$ und Oyk'' ergibt die Proportion:

$$\frac{x'}{a} = \frac{x''}{y}, \text{ somit } x'' = \frac{x'y}{a}$$

$$x'' dy = \frac{x'y dy}{a} = \frac{xy^2 dy}{a^2}$$

$$\Sigma x'' dy = \frac{1}{a^2} \Sigma y^2 x dy$$

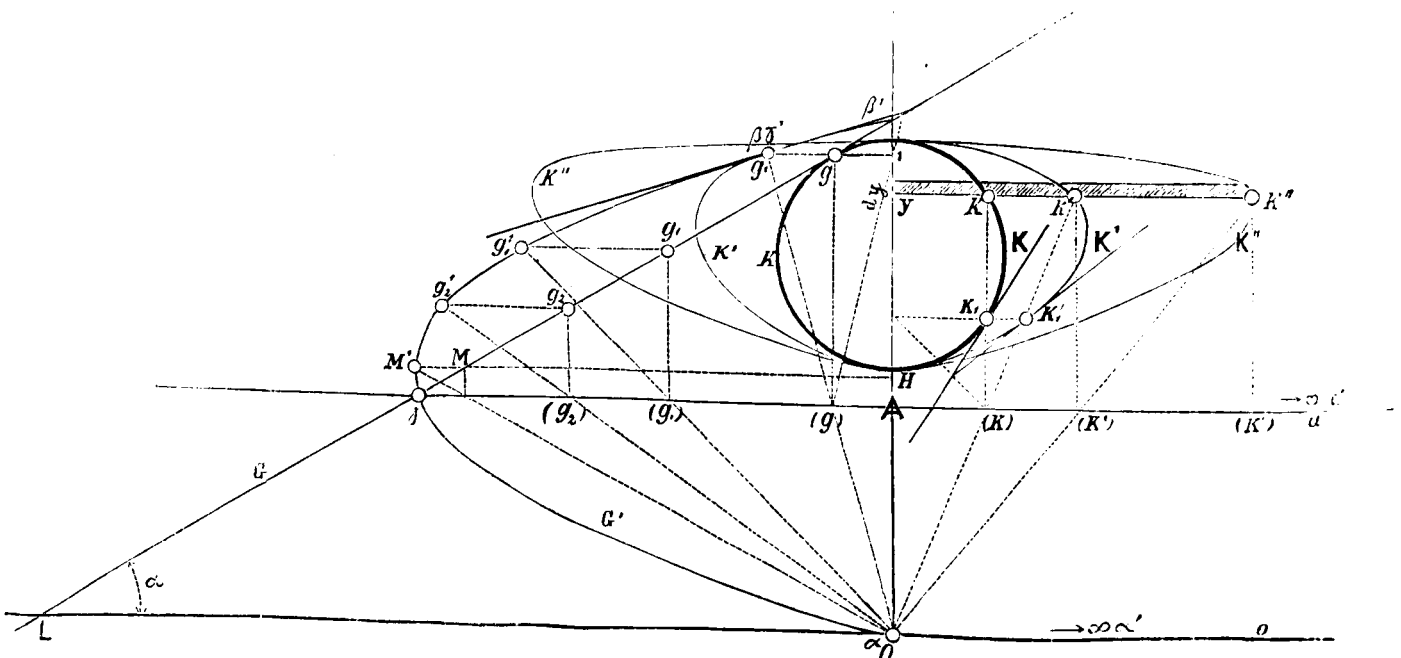
$$F'' = \frac{1}{a^2} T$$

$$T = a^2 F'' \dots \dots \dots \text{II)}$$

Die Gleichungen I u. II beweisen die Sätze I u. II. Ausserdem ist auch leicht einzusehen, dass

III. die Sätze I und II nicht bloß für die ganzen Flächen $FF'F''$ gelten, sondern auch für diejenigen Theile der Flächen $FF'F''$, welche durch die Curven $KK'K''$ einerseits, andererseits durch beliebige zu Oo parallele Gerade begrenzt werden. Man kann dies so ausdrücken: Innerhalb zweier beliebiger zu Oo parallelen Geraden ist der a -fache Flächentheil von F' gleich dem statischen Momente, der a^2 -fache Flächentheil von F'' gleich dem Trägheitsmomente des correspondirenden Flächentheils von F .

Die entwickelte Construction erlaubt nur die Bestimmung von Punkten der Curven K' und K'' . Im Nachfol-



genden soll die Construction der Tangenten entwickelt werden.

B) Wir wollen untersuchen, was für Curve K' entsteht, wenn K eine Gerade ist.

Für diesen Specialfall bezeichnen wir K mit G , K' mit G' und führen an mehreren Punkten g, g_1, g_2 die oben entwickelte Construction aus. Dadurch wird die Punctreihe

$(g) (g_1) (g_2)$ projectivisch der Punctenreihe

g, g_1, g_2 , somit auch das Büschel

$O. (g) (g_1) (g_2)$ projectivisch dem Büschel

$a'. g, g_1, g_2$, wobei a' der unendlich ferne Punct von Aa ist.

Der Durchschnitt dieser beiden Büschel, d. i. die Curve G' ist sonach ein Kegelschnitt, welcher die beiden Scheitelbüschel, nämlich den Punct O und den ∞ fernen Punct a' in sich enthält. Da dies, wie leicht einzusehen, zugleich der einzige ∞ ferne Punct des Kegelschnittes G' ist, so ist

IV. der Kegelschnitt G' eine Parabel, deren Achse parallel Aa oder $\parallel Oo$ läuft.

Ausser obigen zwei Puncten enthält der Kegelschnitt, wie leicht einzusehen, auch die beiden Durchschnittspuncte $\gamma\beta'$ der Geraden G mit den Achsen Aa und Ay .

$O\beta'$ ist sonach eine zur Achse senkrechte Sehne,

woraus folgt, dass V. die Parabel-Achse durch den Halbirungspunct H von $O\beta'$ oder auch durch den Halbirungspunct M von $L\beta'$ hindurchgeht, so dass auch der Scheitel M' der Parabel leicht zu construiren ist.

NB. Ist α der Neigungswinkel von G gegen die Achse Oo , so lautet die Scheitelformel der Parabel $y^2 = (atg\alpha)x$, deren Entwicklung wir übergehen.

Um nun in einem beliebigen Puncte g' die Tangente an die Parabel zu construiren, bemerken wir, dass uns von der Parabel 5 Puncte gegeben sind, nämlich $Oa'g'\beta'\gamma$ und bezeichnen den Punct O mit α , den Punct g' mit β , den dem Punct g' ∞ nahe gelegenen Punct der Parabel mit γ' .

Ferner bestimmen wir die Durchschnittspuncte von $\alpha\beta'$ mit $a'\beta$, d. i. die Projection 1 des Punctes g auf die Achse Oy , von $\alpha\gamma'$ mit $a'\gamma$, d. i. (g) , die Projection von g auf Aa .

Nach den Sätzen der neueren Geometrie müssen die Durchschnittspuncte $\alpha\beta' a'\beta - \alpha\gamma' a'\gamma - \beta\gamma' \beta'\gamma$ in einer Geraden liegen oder, was dasselbe ist, die fragliche Tangente $\beta\gamma'$ muss durch den Schnittpunct von $\gamma\beta'$ mit der Verbindungslinie der Puncte 1 und (g) hindurchgehen. Daraus folgt die folgende Construction der Parabel-Tangenten:

VI. Man projecire den Punct g nach 1 und (g) auf die Achse Ay und Aa ; bestimme den Schnittpunct der Geraden G mit der Verbindungslinie 1 (g) . Durch diesen Schnittpunct geht die Tangente an den Parabel-Punct g' .

C) Ist nun die Gerade G eine Tangente der Curve K im Puncte g , so ist die Parabel G' Tangente der Curve K' im Puncte g' , was ohne weitem Beweis klar ist.

Somit ist auch die Parabel-Tangente im Puncte g' zugleich die Tangente der Curve K' in g' .

Daraus folgt ganz allgemein die Construction der Tangente an K' , wie dieselbe am Puncte g' und k' ausgeführt wurde:

VII. Man projecire den Punct g nach 1 und (g) auf die Achsen Ay und Aa . Bestimme ferner den Durchschnittspunct der Geraden 1 (g) mit der Tangente G des Curven-Punctes g . Die gesuchte Tangente des Curven-Punctes g' geht nun durch diesen Durchschnittspunct hindurch.

Auf ähnliche Weise bestimmen sich die Tangenten der Curve K' .

Resumiren wir die Resultate dieser Untersuchung: Wir sind im Stande, aus einer Curve K , welche die Fläche F einschliesst, Curven K' und K'' , welche die Flächen F' und F'' einschliessen, mit Puncten und Tangenten so zu construiren, dass $aF' = M$ $a^2F'' = T$ ist.

Auch innerhalb zweier beliebiger, zur Achse parallelen Geraden entsprechen sich die Flächentheile $ff'f''$ in der Weise, dass $af' = m$, $a^2f'' = t$ ist.

Ueber Intercommunications-Signale zwischen dem Zugpersonale und den Reisenden.

Vortrag von

Rudolf Ritter v. Löwenfeld,

Inspector der k. k. General-Inspection der österreichischen Eisenbahnen.

Es gibt im Bereiche der Eisenbahntechnik einige brennende Fragen, deren Bedeutsamkeit Niemand bestreitet, an deren Lösung aber mit Recht um so zögernder gegangen wird, als sie erstens mit grossen praktischen Schwierigkeiten verknüpft sind und in der Manipulation des Betriebes Unbequemlichkeiten herbeiführen, zweitens und hauptsächlich aber, weil der Nutzen der betreffenden Maassnahmen nur in verhältnissmässig seltenen Fällen hervortritt, mag es dann auch so drastisch sein, als es wolle.

Die allervornehmste dieser Fragen ist die über die Herstellung der Communication zwischen Passagieren, Schaffnern und dem Maschinen-Personale.

Sie ist in diesem Augenblicke fast noch ebenso weit von ihrer vollständigen Beantwortung, als zur Zeit ihres ersten Auftauchens entfernt.

Dies geschah nachweislichermassen zum ersten Male im Jahre 1839 nach einem grossen Unfalle auf der London-Birmingham-Bahn, wo ein Personenwagen eine weite Strecke mit den darin befindlichen Passagieren geschleift worden war, ohne dass es möglich gewesen wäre, dem frisch darauf los dampfenden Locomotivführer Kunde von dem Unfalle zu geben.

Der damalige Gouvernements-Inspector der Eisenbahnen, Colonel Brandreth, versammelte hierauf eine Anzahl der besten Betriebstechniker, um mit ihnen Mittel zu berathen, wie der Wiederkehr dieser entsetzlich hilflosen Lage der Passagiere vorgebeugt werden könnte.

Man erkannte schon damals in England, dass es nicht statthaft sein werde, die Fügigkeit in die Hand jedes Passagiers zu legen, dem Locomotivführer „Halt“ zu gebieten. Höchst wünschenswerth aber fand man es, die Reisenden mit dem Schaffner-Personale in Verbindung zu setzen, ohne sich die Misslichkeiten zu verhehlen, die auch aus dem Missbrauche dieser Möglichkeit erwachsen könnten. Man erkannte damals schon die ungemein grosse Schwierigkeit, die sich der Construction eines praktischen Communications-Systemes durch die wechselnde Zusammensetzung der Züge, die Verschiedenheit der Placirung der Schaffner etc. entgegenstellt.

Der allererste, zur öffentlichen Kenntniss gekommene Vorschlag ging von der Verwaltung der London-Dover-Bahn aus. Sie wollte auf jedem Coupé der Wagen ein Signal dergestalt anbringen, dass es sich durch einen Zug im Innern auf dem Dache des Wagens aufrichtete. Dasselbe sollte so das Coupé bezeichnen, das Hilfe verlangte, wodurch auch dem Missbrauch vorgebeugt war.

Auf dem der Maschine zunächst gehenden Gepäckwagen sollte sich in einem Häuschen eine Wache befinden, welche die Dächer aller Wagen übersehen könnte und durch eine Schnur mit der Pfeife oder einer Glocke auf der Maschine in Verbindung stände, um den Locomotivführer Halt gebieten zu können. Ebenso schlugen die Great Western und North Western ähnliche Zugüberwachungen vor.

So gut nun diese Vorschläge für den Dienst bei Tage sich empfahlen, so wenig waren dieselben bei Nacht brauchbar. Man kam daher auf das akustische Signal. W. Hood schlug im Juni 1841 vor, ein Rohr durch sämtliche Wagen an der Decke hinzuführen, elastisch und bequem zwischen den Wagen zusammenzukuppeln.

In jedem Coupée befände sich ein Hahn, der nur zu schliessen, nicht zu öffnen wäre. Das Rohr stände mit einer kleinen Pfeife im Wächterwagen einerseits, anderseits mit einem Metallgefässe in Verbindung, in welchem durch die Bewegung des Zuges selbst Luft fortwährend comprimirt würde.

Die kleine Pfeife am Wächterwagen würde so fortwährend tönen, bis in einem Coupé der Hahn im Rohre geschlossen würde. Das Verstummen der Pfeife wäre hier das gleichsam negative akustische Signal; der geschlossene, nicht wieder zu öffnende Hahn indicirte, Missbrauch verhütend, das Coupé, welches Hilfe verlangte.

Denselben Apparat, nur gleichsam in's Optische übersetzt, erfand fast 10 Jahre später John Gray, indem er, anstatt die Pfeife verstummen zu lassen, auf der Maschine einen kleinen Kolben sinken liess, der dann ein kleines Gefahrsignal zog.

Um die Communication unter den Schaffnern selbst herzustellen, empfahlen C. Wells und Simpson Pfeifen von der Construction der Dampfmaschinen. Ersterer wandte zum Anblasen derselben auf der South-Eastern-Bahn eine Art Stosspumpe, 10" Durchmesser, 4" Hub an, die bei jedem Niederdrücken einen sehr starken bellenden Ton in der Pfeife hervorrief.

Letzterer brachte unter der ebenfalls transportablen Pfeife zwei Gefässe an; in dem einen kohlen-saurer Kalk, in dem andern Essig. Ein geöffneter Hahn liess Essig auf den Kalk fliessen, die entwickelte Kohlensäure die Pfeife ertönen.

Die erste Anwendung der Elektrizität für den fraglichen Zweck begegnet uns im Jahre 1846, wo wir die berühmten Elektriker Brett und Little auf der Brighton- und Chichester-Bahn Versuche mit einem Apparate anstellen sehen, der die Schaffner unter sich und diese mit dem Locomotivführer telegraphisch verbinden sollte. In ausgedehnte Anwendung ist er nie gekommen.

Man kehrte daher in England vorläufig, da bei jedem neuen Unfälle die öffentliche Stimme sich immer auf's Neue für Herstellung der fraglichen Communication erhob, zu Experimenten mit anderen Mitteln der Mittheilung und Wahrnehmung zurück.

Richardson und Chattaway gaben sinnreiche Vorrichtungen an, den todten Gang der Signalleine, wenn dieselbe über sämtliche Wagen eines Zuges hingeführt werden sollte, bei dessen momentanen Längenveränderungen zu compensiren, und William Muntz führte diese Leine in Röhren an der Decke der Coupés hin, in jedem nur ein Stückchen frei lassend, an dem gezogen werden konnte.

Ein weiteres, nicht elektrisches Mittel zur Verbindung der Schaffner und des Maschinen-Personales haben 1856 Wilson, Philipp und Beatty vorgeschlagen.

Es ist dasselbe auch in England sowohl wie anderwärts vielfach ausgeführt worden.

Es besteht darin, dass man dem Locomotiv-Personale gleichsam Augen nach rückwärts, durch Anbringung von Spiegeln vor des Führers und des Heizers Stande auf der Maschine, gibt. Nach vorn ausschauend, werden dieselben dann nicht übersehen können, wenn in dem Spiegel vor ihnen, der ihnen den ganzen Zug zeigt, ein Signal erscheint.

Auch in Frankreich verlangte bereits im Anfange der 50er Jahre die öffentliche Stimme kategorisch, dass auf allen Zügen eine Verbindung zwischen dem Zugpersonale und den Maschinisten, und zwischen ersteren und den Passagieren hergestellt werde.

Die Erkenntniss der Eisenbahntechniker verwarf a priori das letztere Ansinnen, während zur Ermittlung der besten Form der ersterwähnten Verbindung die kostspicigsten Versuche mit elektrischen, pneumatischen, akustischen und optischen Vorrichtungen gemacht wurden.

Es musste nach deren Ueberblick die sehr competente Commission 1858 die Methode als die beste empfehlen, welche die Orleans-Bahn adoptirt hatte.

Sie bestand in Nichts als einer einfachen, von dem Wächter, der auf dem ersten hohen Wagen placirt war, herabgeführten Leine, mittelst deren der Bedienstete einen auf dem Tender angebrachten Gong oder eine Glocke an-

schlagen, oder die Pfeife der Maschine ertönen lassen konnte.

Zur Zeit ist diese Zugs-Signalleine, nachdem von der Commission und dem Minister dringend die Herstellung der genannten Verbindung empfohlen worden war, seit 1858 auf allen französischen Bahnen obligatorisch eingeführt.

Mit viel grösserer Schwierigkeit als in England und Frankreich war die Durchführung in dieser Richtung gehender Maassnahmen in Oesterreich und in Deutschland verknüpft, wo der Güter- und Personenverkehr weit mehr in einander verschmilzt als in jenen Ländern, und eine durchaus nicht zu missbilligende Oekonomie es gebietet, einen sehr wesentlichen Procentsatz aller Züge aus Personen- und Güterwagen gemischt verkehren zu lassen.

Schon der Anwendung der Zugs-Signalleine stellten sich aus diesem Grunde in Deutschland und Oesterreich grosse Schwierigkeiten entgegen, besonders, da von allen Seiten die Behandelbarkeit von Signalleinen jener grossen Länge angezweifelt wurde, die erforderlich wäre, wenn sich dieselben über ganze gemischte Züge erstrecken sollen, die oft aus 50 und mehr Fuhrwerken bestehen.

Trotz oben erwähnter Schwierigkeiten haben eine beträchtliche Anzahl von deutschen Bahnen, darunter die österreichischen und preussischen, die Anwendung der Signalleine ganz oder doch wenigstens für die Personenzüge durchgeführt. Für die Communication der Passagiere mit den Conducteuren war in Oesterreich und Deutschland zum Theile so viel wie Nichts geschehen. Die Discussion der Frage über die Communication zwischen dem Innern der Coupés und dem Dienstpersonale belebte sich aber in England auf's Neue mit grosser Lebhaftigkeit, als der Mord des Briggs und die bekannten Gewaltthaten auf der London- und North-Western-Bahn dem Publicum mit entsetzlicher Objectivität die Gefahren vor Augen geführt hatten, in denen es auf rasch bewegten, selten anhaltenden Zügen, in Coupé's eingeschlossen, schwebt.

Besonders die „Times“ führte immer neue Gründe, Schreckbilder und Exclamationen gegen diese „barbarische willenslose Transportform“ in's Feld.

Selbst die Königin sah sich bewogen, in einem Rundschreiben an die Eisenbahnverwaltungen sie zur Aufbietung aller Maassnahmen, welche die Sicherheit in dieser Richtung erhöhen konnten, zu veranlassen. Der Board of Trade setzte eine Commission nieder, welche sich ausschliesslich mit Prüfung der Mittel und Vorschläge beschäftigen sollte, die von allen Seiten zur Abhilfe des Uebels auftauchten.

Die Bestrebungen dieser Tendenz, die niemals geruht hatte, nahmen einen vorher nicht dagewesenen Umfang an, besonders da die jetzt weit höher entwickelte Kunst, den Elektromagnetismus zu behandeln, ein vortreffliches Mittel zur Erreichung des Zweckes zu bieten schien.

Die Erfindungen quollen der Commission zu, und es würde zu weit führen und überflüssig sein, auch nur die

originellsten aus den Hunderten von Vorschlägen hervorzuheben.

Wirkliche Versuche in ausgedehntem Style wurden mit den Vorrichtungen angestellt, welche John Copling in Hackney, John Dawidson in York, James Newall, J. V. Walker, W. H. Preece und C. H. Tyler angegeben hatten. Von diesen wurden zur wirklichen Einführung in's Leben nur die drei letzten Vorrichtungen empfohlen, von denen wieder die von Walker und Preece in der Idee fast zusammenfielen.

Alle drei führten elektrische Conductoren, die zwischen den Wagen mit Spiraldrähten elastisch gekuppelt wurden, nach der Locomotive.

Diese Conductoren waren in jedes Coupé hineingeführt. Ein permanenter Strom circuirte durch dieselben, der in jedem Coupé durch Niederdrücken eines Knopfes unterbrochen werden konnte, wodurch sich ein Weckerwerk auf dem Tender auslöste, und bei Preece's Apparat auch ein Haltsignal en miniature vor dem Locomotivführer aufrichtete.

Damit aber mit der Vorrichtung nicht Missbrauch getrieben werden könne, oder derselbe sich doch gleich verrathe, steckt der betreffende Knopf in jedem Coupé unter einer kleinen Trommel, die mit einem Membran bespannt ist, das erst zerstört werden muss, ehe der Knopf gedrückt werden kann.

Die Midland- und die London-South-Western-Bahn haben ihre Expresszüge definitiv mit Preece's und Tyler's Apparaten ausgerüstet.

Im Hinblick auf die Masse des Geschehenen hat das oben erwähnte Comité beschlossen, mit Ende 1866 alle weiteren Versuche einzustellen und der freien Praxis die Verfolgung der Sache allein zu überlassen.

Das Parlament Englands verhielt sich gegen die Frage bis zu den sechziger Jahren gleichgiltig, trotzdem dass schon 1853 und wiederum 1858 durch Sir W. Galway, aber resultatlos, Versuche gemacht wurden, ein Gesetz durchzubringen, welches die Gesellschaften zwingen sollte, die betreffende Verbindung herzustellen.

Die Nothwendigkeit einer Verständigung bei fahrenden Zügen war, wie aus dem Gesagten hervorgeht, überall längst anerkannt worden, und man hat ihr auch immer Rechnung getragen, doch war das Problem nur halb gelöst, indem nur der Maschinenführer den Bremsenwärtern mittelst der Pfeife ein conventionelles Zeichen geben konnte, und diese durch die Zugleine im Stande waren, den Führer zum Anhalten aufzufordern.

Das von einem Ende des Zuges zum andern gespannte Seil, die Zugs-Signalleine, fand noch die meiste Anwendung und ist auch heute noch in Oesterreich, Preussen, Hannover, einigen anderen deutschen Staaten, Frankreich und England in Gebrauch.

Auf das Publicum war, wie Sie, meine Herren, sehen, bis zur letzten Zeit wenig Rücksicht genommen, sobald der Wagenschlag geschlossen, war der Reisende einer fast erschreckenden Isolirtheit überlassen. Die Erfahrung hat es

mehr wie einmal bewiesen, wie traurige Folgen daraus entstanden. Ein solches Vorgehen scheint in der That mit den heutigen Verkehrsverhältnissen ganz unverträglich und im diametralen Widerspruche.

Die Gegner des Systems der Intercommunications haben vorgebracht, es dürfe der Böswilligkeit des einen oder der Aengstlichkeit eines andern Reisenden nicht überlassen sein, einen fahrenden Zug zum Anhalten zu bringen. Diese Bemerkung scheint ganz begründet, es handelt sich jedoch nur um die Herstellung einer Communication mit dem Zugspersonale, und nicht um die den Reisenden unbeschränkt eingeräumte Macht, sofort einen Zug zum Stillstand aufzufordern.

In den letzten Jahren ist die Frage der Herstellung einer Communication zwischen den Reisenden und dem Zugspersonale noch lebhafter discutirt worden; die Eisenbahnverwaltungen haben theilweise aus eigener Initiative dem Drängen des Publicums nachgegeben, theils erst durch Vermittlung der Regierungen.

In Oesterreich besteht ausser dem §. 49 der Eisenbahn-Betriebsordnung, welcher sagt: „Es müssen solche Einrichtungen getroffen werden, dass eine allezeit sichere Communication zwischen dem Zugsbegleitungs-Personale mit dem Maschinisten stattfinden kann“, und welcher nur die Communication zwischen dem Zugsbegleitungs-Personale mit dem Maschinisten in's Auge fasst, keine weitere Vorschrift, welche den in Frage stehenden Gegenstand betrifft.

In Ausführung der erwähnten Vorschrift wurde in Oesterreich das System der Zugs-Signalleine eingeführt.

Was die Benützung der Zugsleine als Intercommunications-Signal zwischen dem Zugspersonale und den Reisenden betrifft, so ist ein praktischer Nutzen von diesem Signale nicht zu erwarten, wo man es als Intercommunications-Signal zwischen dem Zugspersonale und den Reisenden benützen, und letzteren selbst vielleicht in die Hände geben wollte. Reisende sind oft von so unerfahrener und nervöser Natur, dass durch ungeschickte und unbesonnene Benützung dieses Signales leicht Unglück und Schaden verursacht werden könnte.

Noch geringer aber müsste dieser praktische Nutzen bei Zügen werden, welche Wagen der verschiedensten Art enthalten, oder bei denen während der Fahrt die mannigfachsten Aus-, Ein- und Umrangirungen vorkommen.

Für die Einführung von **Intercommunications-Signalen** zwischen dem **Zugsbegleitungs-Personale** und den **Passagieren** wurde von mehreren auswärtigen Regierungen in nachstehender Weise Vorsorge getroffen.

Besonders durch mehrere Unglücksfälle in fahrenden Zügen (Brand und Raubanfälle) erschreckt, erliess der französische Minister für Ackerbau, Handel und öffentliche Bauten am 29. November 1865 an sämtliche französische Eisenbahnverwaltungen ein Circulare mit der Aufforderung, binnen 4 Monaten alle Personen- und gemischten Züge mit Communications-Signalen zwischen den Reisenden und den Zugsführern zu versehen, welches Problem man durch den von Achard & Prudhome aus Paris con-

struirten elektrischen Apparat, der auf der französischen Nordbahn Einführung gefunden hatte, gelöst zu haben glaubte.

Herrn Prudhome's Apparat bezweckte Nachstehendes:

1. Jeder Zugsführer kann mit jedem anderen desselben Zuges correspondiren;
2. ein jeder Reisende kann mit allen Zugsführern sich verständigen;
3. im Falle der Zug, etwa durch das Reißen einer Kette, in zwei Theile getheilt würde, werden sofort alle Zugsführer von dem Falle avisirt.

Die technische Lösung ist eine ganz ähnliche wie beim bereits erwähnten Preece'schen Apparat.

Zugleich genehmigte die französische Regierung der französischen Ostbahn die Anwendung des pneumatischen Apparates von Jolly.

Unter jedem Wagen zieht sich ein Eisenrohr hin; sämtliche Röhren der Wagen sind in sehr einfacher Weise mittelst Kautschukröhren zusammengekuppelt. Die Eisenröhren sind mittelst Bleiröhren, welche im Innern der Wagen zur Decke führen, hier mit kleinen Luftpumpen in Verbindung. Durch Anziehen an einem Knopfe der letzteren wird die Luft in dem Rohre verdünnt und dadurch ein Lätewerk im Wagen des Dienstpersonals zum Schlagen gebracht. Dieser Apparat schien empfehlenswerther und sicherer in seiner Wirkung als die elektrischen.

So wie die französische, hat auch die englische Regierung in einer Ergänzungs-Vorschrift zum englischen Eisenbahn-Gesetze vom 31. Juli 1868 Vorsichtsmaassregeln für die Sicherheit der Passagiere getroffen und nachstehende Vorschrift über Intercommunications-Signale zwischen den Passagieren eines Zuges und dem Zugsbegleitungs-Personale erlassen.

„Nach dem ersten Tage des Monates April 1869 soll jede Eisenbahn-Gesellschaft in jedem von ihr abzusenden- den Zuge, welcher Passagiere führt und welcher mehr als 20 Meilen (englisch, 4-27 deutsche Meilen) ohne Aufenthalt verkehrt, entsprechende Vorrichtungen für eine Intercommunication zwischen dem Zugspersonale und den Passagieren anbringen und in betriebsfähigem Zustande erhalten, deren Genehmigung sich das Handelsamt vorbehält. Jede Gesellschaft, welche diesem Auftrage nicht nachkommt, unterliegt für jeden vorkommenden Fall einer Geldstrafe, die nicht 10 Pfund Sterling überschreiten darf.“

„Jeder Passagier, welcher von dieser Vorrichtung ohne gerechtfertigten und genügenden Grund Gebrauch macht, soll in jedem Falle zu einer Geldstrafe, die 5 Pfd. Sterling nicht überschreiten darf, verhalten sein.“

Nachdem auf solche Weise der öffentlichen Meinung, welche in England darauf drang, dass auch die Reisenden in eine Signalverbindung mit den Schaffnern des Zuges gebracht werden, Rechnung getragen war, wurden auch auf den englischen Bahnen in Folge dieses Gesetzes rasch Anstalten getroffen, derlei Apparate einzuführen.

Die Schwierigkeit der Construction eines Apparates

aber, der diese Aufgabe mit genügender Sicherheit löst und dabei den Missbrauch ausschliesst, oder denselben doch leicht entdeckbar und bestrafbar macht, konnte nach unzähligen kostspieligen Versuchen mit den verschiedensten Vorrichtungen doch erst in neuester Zeit theilweise gelöst werden.

Am meisten bewährte sich noch der bereits erwähnte Apparat von Preece und der mechanische Apparat von Morgan & Howauths.

Der letztere enthält eine Transmission, welche durch den ganzen Train reicht; die Transmissions-Achsen sind in gehöriger Weise mit einander verkuppelt, aus jedem Wagen kann durch das bloss Umdrehen einer Kurbel eine Glocke im Wagen des Zugführers zum Läuten gebracht werden, und gleichzeitig stellt sich eine kleine Signalscheibe aus dem betreffenden Wagen über das Wagendach hinaus und kennzeichnet denselben für den Führer.

Die österreichische und deutsche Regierung, von dem Gesichtspunkte ausgehend, dass für die Intercommunication zwischen dem Zugsbegleitungs-Personale und den Passagieren noch kein vollständig zweckentsprechender Apparat construirt sei, haben in ihrer Gesetzgebung zwar noch keine besondere Fürsorge getroffen, dennoch haben mehrere deutsche Bahnen aus eigener Initiative Communicationen zwischen dem Zugsbegleitungs-Personale und den Passagieren hergestellt, welche den Constructionen der Preece'schen und Prudhome'schen Apparate ähnlich sind.

Ein ähnlicher Apparat wurde von unserem verehrten Vereinsmitgliede Herrn Carl Schrak construirt.

Wie aus all dem Vorhergehenden hervorgeht, sind die Vorschläge, welche für den vielbegehrten Zweck, eine Intercommunication zwischen Passagieren und dem Zugsbegleitungs-Personale, und von diesem endlich zu dem Maschinenführer herzustellen, gemacht wurden, sehr zahlreich, erwiesen sich aber eben alle mehr oder weniger als dem Zwecke nicht entsprechend.

Es ist nicht zu zweifeln, dass das zu lösende Problem mit grossen Schwierigkeiten verbunden ist, ja sogar vollständig unlösbar scheint.

Die erste Schwierigkeit liegt in dem Umstande, dass die Vorrichtung keine grossen Mehrkosten für den Fahrpark verursachen dürfte und bei den bestehenden Fahrbetriebsmitteln leicht angebracht werden könne.

Die Instandhaltungs-Auslagen dafür sollen wo möglich gleich Null sein.

Dann soll die Vorrichtung Niemandem und keinem Gegenstande im Wege und schliesslich an und für sich genügend sein, das heisst, ein Etwas sein, welches keiner weiteren Nachhilfe bedarf, welches immer im guten Stande ist, so oft man es benöthigt, kurz gesagt, eine mechanische Combination, welche nicht leicht in Unordnung gerathen kann.

Legt man diesen Maassstab an die bereits construirten Vorrichtungen an, so fehlt jeder derselben irgend ein Moment.

Elektro-magnetische Apparate sind für den Zweck

vollkommen ausreichend, verursachen aber bedeutende Spesen in der Anbringung und Erhaltung, und erfordern grosse Aufmerksamkeit, um im guten Betriebszustande erhalten zu werden.

Pneumatische Apparate, obwohl in gewisser Hinsicht der Elektrizität vorzuziehen, stehen dieser in vielen Rücksichten nach, wobei Ein Umstand genügt, dieselben auszuschliessen, der darin besteht, dass die einzelnen Theile eines Zuges, so oft derselbe zusammengestellt oder aufgelöst wird, ebenfalls in dieser Richtung zusammengestellt oder aufgelöst werden müssten, was solcherweise immer von der Aufmerksamkeit eines untergeordneten Bediensteten abhängen würde.

Es ist klar, dass, bis jetzt wenigstens, Nichts vor die Eisenbahnwelt gebracht wurde, was den zahllosen und wichtigen Bedingungen, welche der Gegenstand verlangt, zu genügen verspricht.

Es wird die Aufgabe gestellt, einen zuverlässigen Apparat herzustellen, durch welchen jeder Zugsbegleiter und jeder Passagier unter einander, und Erstere mit dem Maschinen-Personale correspondiren können. Ein Apparat, welcher immer vollkommen zu bleiben hat, so oft auch der Zug getheilt oder vergrössert werden müsste. Ein Apparat, welcher nicht die geringste Manipulation von Seite irgend eines Zugsbegleitungs-, Zugsförderungs-, Inspections- oder Verschiebungs-Organes benöthigt. Ein Apparat, welcher, sobald er im Geringsten in Unordnung geräth oder an Wirksamkeit einbüsst, die Unordnung am passenden Orte erkennen macht. Ein Apparat endlich, welcher schliesslich billig und so kräftig sein müsste, dass er dem stärksten Gebrauche und Wind und Wetter Widerstand zu leisten im Stande wäre.

In solcher Weise dürften im Kurzen die Bedingungen aufgestellt sein, welche an einen solchen Apparat geknüpft werden.

Geht man an die Lösung dieser Aufgabe, so ist es klar, dass jeder Wagen seinen Theil des Apparates, welcher Natur er immer wäre, mit und an sich tragen müsste. Wäre dies nicht der Fall, so würde jeder Wagen, der in einem Zuge ohne solchen Apparat eingefügt würde, eine Unterbrechung der Intercommunication bewirken, oder müsste erst mit dem Apparate versehen werden.

Diese Momente würden aber der einen und der anderen der ausgesprochenen Bedingungen nicht entsprechen.

Der zunächst zu beachtende Umstand besteht nun darin, dass die Verbindungsmittel für die verschiedenen Glieder des Apparates so geartet sein müssten, dass das bloss Anschieben von Wagen an den Zug genügen müsste, um die Communication herzustellen, damit es nicht nothwendig würde, die Verbindungen durch Wagenschieber oder andere Personen herstellen zu müssen, was den Problems-Bedingungen entgegen wäre.

Weder Elektrizität noch pneumatische Kraft ist zulässig aus den schon früher erwähnten Gründen.

Der Apparat, der zu construiren wäre, würde aber jedenfalls am sichersten wirken, wenn er von dem Principe

ausgehen würde, dass eine Vorrichtung stets und so lange eine Thätigkeit ausübt, bis dieselbe behufs Geben eines Signales unterbrochen wird.

Diese Thätigkeit könnte darin bestehen, dass ein Bestandtheil des Alarm-Apparates, welcher so angebracht ist, dass seine Wirksamkeit ein Signal gibt, so lange ausser Function gehalten wird, bis man seine Function verlangt. Die Anwendung des Apparates müsste aber darin bestehen, dass man ihn ausser Thätigkeit setzt.

Ein Vergleich mit der Zugs-Signalleine dürfte die Sache noch besser beleuchten.

Die Leine ist stets ausser Thätigkeit, und tritt nur in Function, wenn es benöthigt wird. Der Apparat müsste fortwährend in Thätigkeit bleiben, bis ihn der Passagier ausser Function setzt.

Die Zugleine dürfte man als das negative, den Intercommunications-Apparat als das positive System betrachten, und es ist gewiss, dass gerade dieses, wie immer man es anwendet, die Elemente des Erfolges in sich schliesst.

Schliesslich muss ich noch eines Systemes Erwähnung thun, welches im Jahre 1870 vorgeschlagen wurde, mit welchem aber ein vollständiger Umsturz des heutigen Wagenbau-Systemes bezweckt wird.

Der Herausgeber des Organs für die Fortschritte des Eisenbahnwesens wurde bei der Bearbeitung des Capitels über Wagenkasten-Construction für das Handbuch der speciellen Eisenbahn-Technik, und insbesondere bei der Zusammenstellung der Vor- und Nachteile des englischen Coupé-Wagensystems mit dem amerikanischen (Intercommunications-) Wagensystem nämlich, auf eine neue Combination beider Systeme geführt, die ihm eine zweckmässige Lösung der seit Jahren angestrebten Intercommunication bei dem Coupé-System zu sein schien, und veröffentlichte dieselbe im IV. Hefte dieser Zeitschrift des Jahrganges 1870, Seite 150, als Coupé-Wagensystem mit Seitengang, wodurch derselbe die Frage der Intercommunication zwischen den Passagieren und dem Zugsbegleitungs-Personale auch bei den Coupé-Wagen in gleicher Weise gelöst zu haben meint, wie es bei den amerikanischen Intercommunications-Wagen der Fall ist.

Die Mittheilung eines Wiener Journals über ein neues akustisches Signal veranlasste mich, über dasselbe und dessen System nähere Erkundigungen einzuziehen, deren Resultat ich mir in Folgendem mitzuthellen erlaube.

Die dort beschriebene Erfindung: „Michaels' & Pereira's akustisches Alarm-Signal mit Selbstkuppelung für „Eisenbahnzüge“, bezweckt die Herstellung einer Communication, welche im Falle einer Gefahr eine augenblickliche Verständigung zwischen dem Publicum und dem Conducteur, sowie zwischen Letzterem und dem Maschinenführer ermöglicht.

Die Erfinder suchen den Hauptvorthail ihres Apparates darin, dass derselbe ohne weitere Selbstthätigkeit, z. B. eines Angegriffenen, in Wirksamkeit gesetzt werden kann. Die einfache Zusammenstellung des Mechanismus gestattet, denselben ohne grosse Kosten jeder Wagengat-

tung zu adaptiren. Der Gebrauch' des Apparates bedingt keinerlei Ausgabe und bedarf seitens des Bahnpersonales weder der Ueberwachung noch sonst irgend einer Manipulation, indem die mechanischen Vorrichtungen sich durch die blosse Bewegung des Zuges zusammenfügen und ihre gegenseitige Lage unter allen Umständen beibehalten.

Die Erfinder machen für ihren Apparat geltend, dass bei allen bisher angewendeten Systemen nothwendig war, dass, im Falle einer Gefahr, der bedrohte Reisende die freie Verfügung seiner Hände und die nöthige Zeit habe, um eine Handbewegung vorzunehmen, gegen die sich der Uebelthäter wohl vorsehen könnte.

Das Michaels-Pereira-System hat den Vorzug, dass keiner der erwähnten Nachteile die Benützung desselben erschweren oder unmöglich machen kann, da es lediglich auf dem Gebrauche der menschlichen Stimme beruht und den Zweck hat, ein akustisches, so zu sagen vom Reisenden selbst ausgehendes Alarm-Signal ohne Beihilfe irgend eines Mechanismus zu geben.

Im Michaels-Pereira-System wird die Communication zwischen den einzelnen Eisenbahnwagen unter einander durch ein metallisches Rohr bewerkstelligt, welches auf dem Dache des Wagens ruht und im Centrum jedes Coupé's in eine nach unten weit offene Schallglocke ausmündet. Diese Glocke nimmt den Schall des im Wagen ausgestossenen Hilferufes auf und soll sich derselbe durch sämtliche Rohre der benachbarten Wagen fortpflanzen, so dass er auf seinem Wege von den anderen Reisenden gehört wird, bis er zum Conducteur dringt, welcher seinerseits mittelst eines elektrischen Signals mit dem Maschinenführer correspondirt. Die hermetische Verbindung des Rohres mit dem des benachbarten Waggons wird durch die Kuppelung der Wagen von selbst hergestellt, indem die mit Springfedern und Flanschen versehenen Ansätze derart zusammengedrückt werden, dass sie ein ununterbrochenes luftdichtes Sprach- oder Schallrohr bilden.

Das Signal ist demnach akustisch und wird durch die menschliche Stimme erzeugt. Dasselbe benachrichtigt gleichzeitig die Reisenden von der auf einem Punkte des Zuges vorhandenen Gefahr und langt, so gross auch der Zug sein mag, auf dem Wege der Fortpflanzung durch weiteres Rufen oder durch die angebrachte Telegraphenleitung bis zum Zugspersonale.

Der Reisende correspondirt nur mit dem Conducteur und nicht mit dem Maschinenführer, und er kann also den Zug nicht ohne hinreichenden Grund zum Stillstande bringen, da der Conducteur allein über diese Frage zu entscheiden hat. Zur Bewerkstelligung der Correspondenz zwischen dem Conducteur und dem Maschinenführer ist dem Sprachrohre ein elektrischer Draht beigegeben, dessen Continuität mittelst kupferner, an den Flanschen angebrachter Contacte bewirkt wird.

Die Berührung der Flanschen sichert die permanente Leitung, so dass der elektrische Strom ununterbrochen durch die ganze Länge des Zuges bis zur Signalglocke der Locomotive gelangen kann.

Die Function des in Rede stehenden Signales ist eine selbstwirkende und soll von keinem jener Einflüsse beeinträchtigt werden, welche den mechanischen, pneumatischen oder elektrischen Systemen im Wege waren. (Dieser Apparat wurde durch Zeichnungen versinnlicht.)

Genehmigen Sie, meine Herren, für die freundlichst geschenkte Aufmerksamkeit meinen besten Dank, und erlauben Sie mir zum Schlusse die Hoffnung auszusprechen, dass mir, indem ich angeführt habe, was bisher in der Frage des Intercommunications-Signales zwischen Reisenden und Zugsbegleitungs-Personal geschehen ist, und angedeutet habe, was noch zu geschehen hätte, mein schwacher Versuch gelungen ist, die in unserer Mitte weilenden mechanischen Intelligenzen angeregt zu haben.

Ist mir dies gelungen, dann ist meine Aufgabe erfüllt.

Lassen sie uns auf Mittel sinnen, wie wir selbst dem furchtsamsten Reisenden unbedingtes Vertrauen in den grössten Cultur-Factor unseres Jahrhunderts einflössen können.

Sollte das, was wir schaffen werden, auch nicht das Vollkommenste sein, so lassen Sie uns doch das opportuniste Mittel wählen, um durch dasselbe wenigstens moralisch abschreckend zu wirken. Schon das Bewusstsein, dass solch ein Apparat für den Nothfall zur Verfügung des Reisenden steht, wird das Vertrauen in unser modernes Vehikel wieder steigern, und dürfte jedem brutalen oder verbrecherischen Angriff auf Ehre, Leben und Gut der Mitreisenden vorbeugen.

Technische Reisenotizen aus Amerika.

Am 14. November 1874 gehaltener Vortrag

Von

Ingenieur **Ernest Pontzen.**

Meine Herren!

Es war für heute ein Bericht über einen Bau angekündigt, der in der nächsten Nähe Wiens ausgeführt wird, und gewiss wären in diesem Vortrage die eingehendsten Details über jenen Bau mitgetheilt worden. — Durch die Verhinderung des Herrn Hofrathes Wex ist nun eine Lücke im Programme entstanden, und ich wurde aufgefordert, einen Vortrag zu halten. Ich leiste dieser vor wenigen Tagen an mich ergangenen Aufforderung hiemit Folge, und bin so frei, Ihnen aphoristische Mittheilungen über meine Reise in Nordamerika zu machen. — Ich schicke dies voraus, um namentlich die Unvollständigkeit jener Zeichnungen, die Ihnen vorgeführt werden, zu entschuldigen.

Durch den Vortrag, der dem meinigen vorangegangen ist, sind Sie schon darauf vorbereitet, auch von mir keine detaillirten Schilderungen zu hören, denn wenn Herr Director Hornbostel durch vier Stunden über das Etablissement zu Essen ging, so ist dies eine sehr kurze Zeit, und relativ nicht viel länger stellt es sich dar, wenn ich Ihnen mittheile, dass mein Aufenthalt in Amerika nur

3 1/2 Monate dauerte. In dieser Zeit durchreiste ich aber Nordamerika in seiner ganzen Breite von Osten nach Westen und in einer mässig breiten Zone von Norden nach Süden.

Die Mittheilungen, die ich mir heute zu machen erlaube, umfassen weder die Eisenbahnen, noch andere specielle Verkehrs-Systeme. Es sind dies Themata, über welche ich mir zu einer anderen Zeit, wenn Sie es gestatten und die Zeit es erlaubt, noch specielle Vorträge vorbehalten möchte. Heute will ich mich darauf beschränken, allgemeine technische Mittheilungen zu machen, die nicht gerade speciell auf die Verkehrsanstalten Bezug haben. —

Durch eine weitere Bemerkung, die ich vorausschicken mir erlaube, gewinnt zwar die Einleitung zu sehr an Bedeutung, aber gleichwohl halte ich mich für verpflichtet, sie dennoch zu machen, nachdem ich sie bei zwei, unter Hinweis auf meine amerikanische Reise bereits gehaltenen Vorträgen unterlassen hatte.

Vorerst will ich der Liebenswürdigkeit erwähnen mit der Herr Ingenieur Lauber, der auf einem grossen Theile der Reise mein steter Gefährte war, und ich in Amerika aufgenommen wurden. Ich hatte Empfehlungsschreiben vom k. k. Ministerium des Aeussern und vom k. k. Handelsministerium erhalten und von Seiten des Vereines war uns eine Introduction für den amerikanischen Ingenieur-Verein ausgestellt worden. Diese Schreiben, sowie einige Privat-Empfehlungen erwiesen sich als sehr vorthellhaft. Ganz besonders dankend erwähnen muss ich aber der Privat-Empfehlungen des Herrn Hofrathes v. Scherzer, der durch seine vielen Reisen überall bekannt und daher auch hochgeschätzt ist. — So ausgerüstet, kamen wir nach Amerika, und die wenigen Briefe, die ich hatte, brachten bald Hunderte anderer Empfehlungsbrieft für den Weg durch ganz Amerika ein. Aber nicht nur dort, wo wir Briefe producirt, sondern überall wurden wir auf's freundlichste aufgenommen.

Ich glaube, den Herren, welche ähnliche Reisen unternehmen werden, zu nützen, wenn ich wenigstens einige der vielen Männer nenne, deren Zuvorkommenheit mich zu bleibendem Danke verpflichtet. Auch erachte ich es für meine Pflicht, zumindest den folgenden Herren hiemit öffentlich meinen Dank auszusprechen, und zwar: den Herren W. W. Evans; O. Chanute; G. Leverich; Dr. J. Goldmark, Th. Wehle & F. Collingwood in New-York; den Herren W. Lorenz, J. A. Nicolls & Frank-Thomson in Philadelphia; dem Herrn Clemens Herschel in Boston; dem Herrn Page in Ottawa; dem Herrn W. Shanly in North-Adams; den Herren Wm. J. Mc. Alpin & J. A. Cooper in Albany; dem Herrn J. F. Behn in Buffalo; dem Herrn Major Hoffmann in Rock-Island; dem Herrn Chesborough in Chicago; dem Herrn Col. Flad in St. Louis; dem Herrn Bowen in Kansas-City; dem Herrn Col. Morrow in Salt-Lake-City; den Herren Towne & Montague in Sacramento; den Herren Col. Steward, Col. Mendel und Consul Mücke in San Francisco, sowie dem gewesenen k. u. k. Gesandten in Washington Herrn Baron Lederer.

Ich werde nun auf den eigentlichen Gegenstand meiner heutigen Mittheilungen übergehen.

Wenn man nach New-York kommt, macht das ausserordentlich rege Leben, selbst auf den, der das Verkehrsleben Londons gut kennt, immer noch einen sehr mächtigen Eindruck. New-York ist eine lang gestreckte Stadt, während London mehr kreisförmig situirt ist. In diesem länglichen Vierecke von circa 3 Kilometer Breite und circa 13 Kilometer Länge, an dessen südlichem Ende das der Londoner City analoge Geschäftsviertel liegt, ist die Verkehrsströmung insbesondere Morgens und Abends eine überraschende. Bei solchem Strassenverkehr fällt dem Besucher das meist mittelmässige Pflaster auf. Es ist theils Steinpflaster, theils Macadam, und in New-York ist nur an wenigen Stellen Holzpflaster hergestellt. Je weiter man in Amerika aber gegen Westen vorschreitet, desto ausbreiteter ist das Holzpflaster. Am auffallendsten und charakteristischsten für Holzpflaster ist Chicago. Die Art der Herstellung desselben variirt je nach den Städten, oft findet man dasselbe sogar in derselben Stadt nach mehrerlei Systemen ausgeführt; nur in einer Beziehung stimmen sie alle überein, nämlich darin, dass überall weiches Holz verwendet wird. Die Holzwürfel werden so versetzt, dass die Fasern senkrecht stehen und die Stirnenden die Lauffläche bilden. Auf diese wird Sand oder feiner Kies gestreut, welcher sich durch das Befahren in das Holz eindrückt und zur längeren Dauer beiträgt. Die Holzwürfel haben nach der Richtung der Fasern eine Mächtigkeit von 10 bis 15 Centimeter. Sie werden in diagonalen Reihen angeordnet und liegen entweder direct auf einem 15 Centimeter mächtigen Sandbette, oder es werden zwischen sie und das Sandbett ein oder zwei sich kreuzende Lagen Bretter von 2 bis 5 Centimeter Stärke gelegt. Am billigsten kommt natürlich das Pflaster zu stehen, bei welchem die Blöcke direct auf dem Sande liegen; die anderen Arten haben jedoch eine grössere Dauer. In Chicago sind sehr maassgebende Erfahrungen über das Verhalten des Holzpflasters gesammelt worden, und der Ober-Ingenieur des Chicagoer Stadtbauamtes theilte mir mit, dass das mit Bretterunterlagen ausgeführte weiche Holzpflaster daselbst durchschnittlich eine Dauer von 7 Jahren habe. Die Kosten eines Quadrat-Meter solchen Pflasters belaufen sich auf ungefähr 2 fl. 25 kr.

In jenen Gegenden, wo der Theer nicht zu theuer ist, verwendet man überdies Theer, und zwar in der Weise, dass man die Bretter, welche unter dem eigentlichen Pflaster liegen, betheert und die Fugen zwischen den Holzblöcken, nachdem dieselben mit Sand ausgestopft sind, noch mit flüssigem Theer tränkt. Die Fugen haben 1 bis 2 Centimeter Weite; der Sand wird in dieselben in der Weise eingedrückt, dass ein Mann ein an einem Stiele in Charnier bewegliches, circa 1 Centimeter dickes Flacheisen hochkantig auf die mit Sand gefüllte Fuge hält, worauf dann ein zweiter Arbeiter mittelst einer Handramme auf dieses ungefähr 1 Meter lange Flacheisen schlägt. Die Anwendung des harten Holzes wurde wiederholt versucht, es hat sich aber gezeigt, dass der Sand sich in dasselbe nicht gut eindrückt, weshalb die mit demselben gepflasterten

Strassen glatt und namentlich bei feuchtem Wetter für die Pferde gefährlich sind. Man verwendet also nur das weiche Holz zum Pflaster, und zwar nicht nur weil es billiger ist, sondern auch weil es, wie gesagt, vortheilhafter ist.

Mit Ausschluss jener Strassen, welche mit Holz gepflastert, und jener, die mit comprimirtem Asphalt belegt sind, befinden sich die Strassen in Amerika meist in einem kläglichen Zustande, und dieser erklärt hinreichend die Nothwendigkeit der Herstellung von Schienenwegen. In der That haben sich die Strassenbahnen in Amerika am raschesten eingebürgert. Die Schienen sind dort nicht mit einer Nuth versehen, wie hier, sondern sind einfache Flachschienen, auf deren erhöhtem Rande die Laufflächen der Waggonräder rollen, während der um die Höhe der Spurkränze tiefer liegende Theil der Schiene mit Vorliebe von dem gewöhnlichen Fuhrwerke als Rollbahn benützt wird. Die Sorge der Municipalität, jede hervorragende Kante zu verbieten, wie dies hier in Wien der Fall ist, hat dort keinen Eingang gefunden, weil die übrigen Unebenheiten der Strassen so gross sind, dass die Erhöhung der Lauffläche bei den Schienen relativ unbedeutend scheint.

Auch klagt das gewöhnliche Fuhrwerk nicht so viel über die Tramways, wie dies hier der Fall ist; es benützt nämlich gerne deren Schienen in der angedeuteten Weise statt des holperigen Pflasters. Auf den amerikanischen Tramway-Linien sind nicht, wie hier in Wien, zahlreiche obligate Haltestellen. Der Waggon hält nur so oft, als eine Dame ein- oder aussteigen will; die Herren springen meist während der Fahrt auf und ab. Das Gebot, für die Damen zu halten, hat zu gewissen Tagesstunden häufige Aufenthalte zur Folge und liess die Nothwendigkeit kräftiger und rasch wirkender Bremsen empfinden. Ich weiss nicht, ob die dortigen Bremsen besser sind als unsere aber das ist gewiss, dass sie in ausgiebiger Weise gebraucht werden. Die Tramway-Wagen haben nämlich keine Stangen, und werden die Pferde nicht mitbenützt, um den Wagen zum Stehen zu bringen. Der Kutscher muss dies blos durch die Bremse bewerkstelligen. Das hat den Vortheil der besseren Erhaltung der Pferde, deren Vorderfüsse nicht so rasch zu Grunde gerichtet werden. Bei dem Umstande, dass die Tramway-Linien in den geraden Strassen der amerikanischen Städte nur selten in Krümmungen laufen, mag diese Weglassung der Wagenstange doppelt gerechtfertigt sein.

Zur Ausübung der Controle sind verschiedene Systeme angewandt. Ich erwähne nur jenes, das mir ganz besonders auffiel. In Buffalo bedient man sich zum Markiren der Fahrkarten solcher Zangen, welche nicht nur die ausgestanzten Scheibchen, statt sie zu Boden fallen zu lassen, in ein Reservoir aufnehmen, sondern auch bei jedesmaligem Stanzen einen Glockenschlag ertönen lassen. Die Fahrkarten von verschiedenen Preisen haben verschiedene Farben, und ist durch die Zahl der ausgestanzten verschiedenfarbigen Stücke die Controle ermöglicht. Mitfahrende Aufsichtsorgane beobachten unbemerkt, ob jeder Passagier eine Karte erhält, indem bei Ausfolgung und gleichzeitiger Durchstanzung derselben ein Glockenschlag ertönen muss. Bei jenen Waggonen, welche von nur einem Pferde gezogen werden, schien es nicht

entsprechend, zwei Personen, nämlich Kutscher und Conducteur, zu beschäftigen. Es genügt da der Kutscher allein, wenn hinter ihm an der Stirnseite des Wagens ein Sammelkasten für das Geld angebracht ist, welcher vorn und rückwärts mit Glas verschlossen ist. Der Kutscher bemerkt an den Wagenfedern das Einsteigen eines Reisenden. Er klingelt nun so lange, bis er auf der Drosselklappe, welche den Sammelkasten in zwei Theile theilt und welche von ihm umgedreht werden kann, das Geld des Passagiers sieht. Die Mitreisenden werden bei einem Passagier, der nicht sofort zahlen will, bald des lästigen Geklingels müde und sind gewiss Diejenigen, welche zuerst den nicht zahlen Wollenden auffordern, seiner Pflicht nachzukommen. Wenn auch hie und da ein Mitreisender die Gesellschaft verkürzt, so fährt dieselbe doch noch immer besser, als wenn sie einen Conducteur aufstellen würde.

Ehe ich meine Mittheilungen über Strassen-Eisenbahnen schliesse, will ich noch erwähnen, dass in San Francisco eine Strecke von circa einem Kilometer Länge mit einer mittleren Steigung von $\frac{1}{10}$ ausgeführt ist. Diese Strecke ist in gutem Betriebe und wird der Wagen über dieselbe nicht durch Pferde, sondern mittelst eines in dem Boden liegenden Seiles gezogen. Oben angelangt, werden wieder Pferde vorgespannt. Es ist also dort in einer Strasse, welche überdies von 6 Strassen gekreuzt wird, eine mechanische Fortbewegung der Tramway-Wagen eingerichtet. Der Ingenieur, welcher dies ausführte, ist ein Deutscher, Namens Eppelsheimer, und er beabsichtigt, auch in Europa ein Patent auf seine Construction zu nehmen.

Andere Mittel, die Communication in den Strassen zu erleichtern, wurden versucht, indem man bald über dem Niveau der Strassen Bahnen legte, bald wieder den Versuch einer unterirdischen Bahn, wie sie in London besteht, machte; es blieb jedoch in New-York bezüglich der Untergrundbahn bei einer Versuchsstrecke von nur 150 Meter Länge, deren einzige Einnahme nun darin besteht, dass die Fremden sie der Curiosität halber besuchen. Man zahlt 15 Cents Entrée. — Eine Fortsetzung dieser Strecke unterblieb bisher, weil die niedrige Lage der Strassen über dem Seespiegel eine derlei Ausführung wesentlich schwierig macht. Hingegen ist die Bahn über dem Strassen-Niveau in New-York in einer Länge von ungefähr 8 Kilometer ausgeführt. Die Säulen, auf welchen der Schienenstrang der „Elevated Railroad“ ruht, stehen in Entfernungen von 8 bis 10 Meter, und ihre Höhe wechselt zwischen 2.80 und 3.20 Meter, so dass die Wagen, welche auf dieser hochliegenden Bahn rollen, zwischen der ersten und zweiten Etage zu stehen kommen. Die Säulen stehen an der Kante des Trottoirs, zwischen diesem und dem Fahrwege; sie sind aus dem unter dem Namen „Phoenixville Eisen“ bekannten Walzeisen zusammengesetzt.

Obwohl die Locomotiven derartig construirt sind, dass sie möglichst geräuschlos verkehren, muss ich doch constatiren, dass bei Strassenübersetzungen die Pferde der durchfahrenden Fuhrwerke oft scheu werden. Diesem Umstande schreibe ich es zu, dass diese Construction der Bahnen keine weitere Verbreitung fand. — Jeder Zug be-

steht aus zwei Waggonen und der Locomotive, welche den Zug schiebt. Die Waggonen sind so construirt, dass der Schwerpunkt derselben möglichst tief liegt. Der Eingang in die Waggonen erfolgt, wie bei allen amerikanischen Waggonen, durch die Stirnseiten. Der Boden der Waggonen senkt sich zwischen den beweglichen Druckgestellen bis nahezu auf das Schienen-Niveau. Die Sitzplätze sind längs der Seitenwände angebracht, und befinden sich deren 16 über den Druckgestellen, während 26 im tieferen Niveau, zu welchem Treppen herabführen, angebracht sind.

Man fährt mit 12 bis 15 Kilometer Geschwindigkeit und zahlt 10 Cents, also circa 20 kr. per Person.

Für Fussgänger ist in den meisten Städten besser gesorgt, als für das gewöhnliche Fuhrwerk.

Die Trottoirs sind aus Steinplatten, Asphalt, Holzpflaster oder Dielen hergestellt und die unter dasselbe ausgedehnten Souterrain-Localitäten der Häuser sind in einer Weise überdeckt, welche den Fussgeher nicht stört und dennoch genügend Licht in die Souterrains gelangen lässt. — Auch wird der Verkehr für Fussgänger durch Bauten nicht so behindert, wie wir dies in Wien und Europa überhaupt oft sehen. Der Grund liegt in dem System des Aufbaues. Die Baumaterialien werden nämlich im Innern der aufzuführenden Gebäude abgelagert. Das Haus wird nicht mit Gerüsten umgeben, sondern im Innern des Gebäudes sind Krähne aufgestellt, welche die Baumaterialien aus den im Bauplatze befindlichen Depôts heben und an den Verwendungsort bringen.

Diese Krähne haben meist sehr grosse Ausladung und mahnen bezüglich ihrer Construction an die auf Segelschiffen befindlichen Krähne, indem deren Stehsäulen durch weithin verankerte Masten gebildet sind.

Obwohl ich noch lange nicht Alles gesagt habe, was sich über die Strassen sagen liesse, gehe ich nun auf die Flüsse über.

Diese befanden sich noch meist in höchst primitivem Zustande, als die an ihren Ufern rasch heranwachsenden Städte bereits ein mächtiges Verlangen nach freierer und besserer Communication auf denselben äusserten.

Die Hindernisse, welche die Flüsse dem Schiffsverkehre entgegensetzen, sind mannigfaltig. — Bald sind es Felsen oder Sand- und Schotterbänke, welche die Wassertiefe verringern, bald wieder Baumstämme, welche sich mit ihren, noch theilweise mit Erde gefüllten Wurzelkronen im Boden festsetzen, und so namentlich den stromaufwärts fahrenden Schiffen sehr gefährlich werden können.

In unmittelbarer Nähe New-Yorks befindet sich in dem die Insel „Long Island“ vom Continente trennenden, „East River“ genannten Canale eine Reihe von Felsen, welche diese Zufahrt in den Hafen von New-York allen grösseren Schiffen sperrt und dieselben zwingt, auf Umwegen in denselben einzufahren.

Eine grosse Zahl vereinzelter Riffe ward bereits durch submarine Sprengungen entfernt; der grösste bei Astoria befindliche, den Canal sehr verengende Felsenvorsprung „Hell Gate“ soll aber erst demnächst verschwinden. — Das Wasser hat jetzt noch an manchen Stellen nur 2 bis $2\frac{1}{2}$ Meter Tiefe, während man seit ungefähr 20 Jahren

einer Tiefe von 8 Metern zustrebt. Vorerst brachte man, um die Riffe zu beseitigen, grosse Pulverbehälter auf die Felsen und bewirkte durch die auch nach unten wirkende Explosion deren successive Beseitigung. Im Jahre 1856 übernahm General Newton die Beseitigung der Felsbänke, und diese Arbeiten werden nun bei Hell Gate in der Weise betrieben, dass man hinter einem über das Niveau der höchsten Fluth erhobenen Fangdamm einen weiten Schacht bis zur Tiefe von 10·3 Meter unter das Niederwasser abtäufte. Von der Sohle dieses Schachtes wurden sodann radiale, unter die zu beseitigende Felsmasse führende Stollen von über 80 Meter Länge getrieben, welche durch concentrische Quer-Galerien verbunden wurden. Es blieben somit nur in den Kreuzungsstellen der radialen und der in concentrischen Kreisen geführten Stollen Pfeiler stehen, welche die obere intact gebliebene Felskruste und die über derselben befindliche Wasserschichte tragen.

Wenn die Unterminirung dieser Kruste so weit vorgeschritten sein wird, dass nach einer vorgenommenen Sprengung das zusammenstürzende Materiale nur bis zu einer Höhe von 8 Meter unter dem Niederwasser liegen dürfte, dann wird die Sprengung erfolgen und die freie Fahrt ermöglicht sein. Diese Minir-Arbeit ist ausserordentlich mühevoll und erfordert die grösste Vorsicht, denn die Kruste muss so dick sein, dass kein Wasser durchdringen könne, sie darf aber auch nicht zu stark sein, damit sie, wenn die Sprengung erfolgen wird, sicher einstürzt und auch nicht mehr Masse zurückbleibe, als in den durch die Stollenarbeit geschaffenen leeren Räumen bis zur Höhe von 8 Meter unter Niederwasser Platz finden kann. — Man liess die Felsendecke 2·5 bis 3 Meter dick. Da sie von Schlamm überdeckt ist, waren sehr genaue und zahlreiche Sondirungen nöthig, und es waren bis zum Jahre 1873 nicht weniger als 22.000 Sondirungen und 7000 Bohrungen durch die Schlammdecke behufs genauer Kenntniss der Felsoberfläche vorgenommen. Ein einziges Einbrechen des Wassers hätte die ganze Arbeit zerstört. Sobald sich stärkere Einsickerungen zeigten, wurde denselben durch Vorlegen und Anpressen von bereit gehaltenen Cementsäcken sofort Einhalt gethan. — Als Sprengmaterial wird das Nitroglycerin, welches in der Nähe des Bauplatzes erzeugt wird, verwendet. Anfangs, so lange die Felskruste noch mächtiger war, benützte man zur gleichzeitigen Entzündung vieler in den Stollen und Galerien vorbereiteten Minen den elektrischen Funken. Später reducirte man die Sprengarbeit auf einzelne Ladungen, da die Schüsse zur Vermeidung starker, die auf ihr geringstes Maass reducirte Kruste gefährdender Erschütterungen einzeln erfolgen mussten. Die Bohrungen wurden durch mittelst Luftdruckes getriebener Bohrmaschinen gemacht. Die Leitung dieses Baues war einem Deutschen, nämlich dem Ingenieur Reithheimer, anvertraut, und hatte sich derselbe allseitiger Anerkennung zu erfreuen. Leider war es diesem wackeren Manne aber nicht vergönnt, das Resultat seiner Bemühungen zu erleben. Noch sind die Vorbereitungen zu dieser Sprengung, die wohl die grösste je vorgenommene sein wird, nicht vollendet, er aber ist an den Folgen der

Ueberanstrengung und an den sich in dem unterseeischen Arbeitsplatze zugezogenen Leiden im Laufe des Jahres gestorben! — Eine für nöthig erachtete neuerliche Vertiefung der Stollensohle bis auf 16 Meter unter das Niederwasser, sowie oft eintretender Geldmangel dürfte die Vorname der Sprengung noch wesentlich verzögern. — Die Cubikmasse der Felskruste, welche in den Stollen und Galerien nach Sprengung Raum finden soll, beträgt über 40.000 Cubik-Meter, und dürfte das Verhältniss der stehen bleibenden Pfeiler zum Volumen der Gänge wie 2 zu 3 sein. Die Entfernung von 60.000 Cubik-Meter war vorgesehen, doch wird nun ein bedeutend grösseres Bett für die Trümmer der Decke und der Pfeiler vorbereitet. — An anderer Stelle wird die Beseitigung der Felsbänke vorgenommen, indem man von einem Schiffe aus eine Taucherglocke hinabsenkt, in welcher die Bohrwerkzeuge vor den Strömungen der Ebbe und Fluth geschützt sind. Unter dieser Glocke, welcher übrigens nicht comprimirt Luft zugeführt wird, sind Bohrer von 12 Centimeter Durchmesser thätig. Zur Zeit meiner Anwesenheit verwendete man Bohrer, welche durch Percussion wirkten. Man machte 3·5 bis 4·5 Meter tiefe Bohrlöcher, in welche man sodann Nitroglycerin-Patronen einsetzte, und war mit den Leistungen sehr zufrieden, um so mehr, als man gewöhnlich bei Hochwasser die Sprengungen vornahm, um so eine mächtigere Wirkung nach unten zu erzielen. Eine andere Methode, die Felsen zu beseitigen, liegt in der Anwendung des Rammklotzes, der unten mit einem Meissel versehen ist. Für mürben Kalkstein eignen sich diese Ramm-Meissel vorzüglich. Man arbeitet am Mississippi bei Rock Island mit einem solchen „Chisel-Hoist“ und wirkt der 40 Centner schwere und 3 bis 4 Meter hoch gehobene Rammklotz ganz vorthellhaft bei einer Wassertiefe von 5 bis 6 Meter. Der Unternehmer erhielt für Absprengung und Beseitigung per Cubik-Meter 42 fl. und fand dabei seine Rechnung. Die Bedienungsmannschaft eines solchen Ramm-Meissels war vier Mann stark und die Leistung betrug 6 bis 9 Cubik-Meter per Tag.

Ich könnte noch Vieles über die Sprengungen sagen, gehe aber wegen der schon vorgerückten Zeit zu den Baggerungs-Arbeiten über, welche die Entfernung der Schotter- und Sandbänke bewerkstelligen.

Die in Amerika allgemein verwendeten Löffel-Baggermaschinen unterscheiden sich wesentlich von den in Oesterreich und in Europa überhaupt verwendeten. In unserer Zeitschrift (Jahrgang von 1871, pag. 181) befindet sich bereits eine ausführliche Schilderung der von dem seither verstorbenen Ingenieur v. Toth nach Ungarn importirten Löffel-Bagger. — Es ist erstaunlich, dass trotz der guten Resultate, die in Ungarn und in Amerika constatirt wurden, diese Art Bagger noch nicht allgemeiner verwendet wird. —

Ebenso wie der am Ende des kräftigen Stieles angebrachte Löffel zum Ausheben des unter Wasser befindlichen Erdreiches verwendet wird, so benützt man denselben, wenn der ihn bewegende Mechanismus, statt auf einem Schiffe, auf einem Waggon angeordnet ist, zum

Abgraben von trockenem Erdreiche, und sah ich auf der Pacific-Bahn mit Hilfe eines solchen Trocken-Baggers die Verbreiterung von Einschnitten vornehmen.

Je nach der Leistung, die man von einer Baggermaschine verlangt, schwanken deren Dimensionen und Kosten, und liegen die Preise der per Stunde 20 bis 120 Cubik-Meter Erdmaterial aushebenden Bagger zwischen 10.000 und 25.000 fl. Die Schiffe, auf welchen derartige Bagger-Apparate installiert sind, haben 4 bis 8 Meter Breite und 20 bis 25 und mehr Meter Länge.

Ein kleiner Bagger mit ungefähr 10 Pferdekraften starker Maschine kann aus circa 2 Meter tiefem Wasser per Stunde 46 Cubik-Meter Schlamm heben und in einer Entfernung von circa 8 Meter vom Gewinnungs-Orte deponiren. — Zur Bedienung einer solchen kleinen Baggermaschine sind 3 Mann erforderlich.

Bei den grossen Löffel-Baggern ist ausser der Dampfmaschine, welche den Löffel in verticalen Ebenen bewegt, noch eine zweite kleinere Maschine angebracht, um das ganze, den Löffel tragende Gestänge um eine verticale Axe zu drehen. Diese Bewegung, welche bei kleinen Baggern oft mittelst Menschenkraft besorgt wird, erfolgt nach jeder Hebung des Löffels, um dessen Inhalt seitlich auf's Ufer oder auf Transport-Schiffe zu deponiren. — Der grosse Löffel-Bagger, welcher in New-York arbeitet, hat ein Schiff von nahezu 8 Meter Breite, 22 Meter Länge und circa 2 Meter Tauchung; der Löffel, welcher $2\frac{1}{4}$ Cubik-Meter Material fassen kann, wird durch eine Dampfmaschine bewegt, deren zwei Cylinder je 0.38 Meter Durchmesser und 0.33 Meter Hub haben, während eine andere Dampfmaschine, deren zwei Cylinder nur 0.13 Meter Durchmesser und 0.20 Meter Hub haben, die Drehung des den Löffel tragenden Gestänges besorgt. Der Dampf ist auf 6 bis 7 Atmosphären gespannt. Mit Hilfe dieser Baggermaschine kann auf 5 bis 8 Meter Tiefe gearbeitet werden. Das Aushub-Materiale kann 6 Meter hoch über den Wasserspiegel gehoben und auf eine Entfernung von 6 bis 7 Meter seitlich abgelagert werden. Um das Schiff nicht zu häufig verstellen zu müssen, kann das ganze Bagger-Gestänge am Schiffe selbst in der Längenrichtung um über 3 Meter verschoben werden. Der eben besprochene Bagger kann in 10 Stunden 1200 bis 2200 Cubik-Meter Material heben. — Je nach dem zu hebenden Materiale haben die Löffel verschiedene Formen; so bestehen sie zum Beispiel, wenn Steintrümmer gehoben werden sollen, aus einer Reihe von mächtigen, spitz zulaufenden Stäben, die wie Klauen in den Grund eindringen.

Statt der einfachen Löffel, deren Entleerung durch Oeffnen der Bodenklappe erfolgt, werden auch die sogenannten „Clam-Shell-Dredge“, bei denen zwei Schalen wie die einer Muschel sich gegeneinander bewegen, um das Materiale zu fassen und es sodann durch Auseinandergehen wieder loszulassen, oft und namentlich für Wassertiefen von 10 bis 15 Meter mit Vortheil benützt.

Sowohl für Baggerungs- wie für andere Stromarbeiten ist die genaue Kenntniss des Flussbettes nöthig, und ich hatte Gelegenheit, einen Sondirungs-Apparat zu sehen,

welcher das Vorzüglichste leistet, was in Bezug auf das Sondirungs-Verfahren erzielt werden kann. Derselbe ist von Major Hoffmann zusammengestellt und wird zur Vorname der Sondirungen im Mississippi verwendet. In einer geraden Linie und in gleichen Entfernungen sind 10 senkrechte Röhren, in welchen lange Stäbe durch ihr eigenes Gewicht leicht herabsinken können, angeordnet. Lässt man diese 10 Stäbe gleichzeitig bis zur Berührung des Flussbettes sinken, so hat man mit einem Male 10 Sondirungen gemacht. Sowohl der jeweilige Wasserstand als die Tiefe der Senkung jedes Stabes, sowie auch die Stellung des Pontons, an welchem der Apparat befestigt ist, werden bei jeder Operation genau verzeichnet, und zwar die Senkung der Stäbe mittelst eines durch ein Uhrwerk in Bewegung gesetzten Schreibwerkes, in welchem je ein Stift mit je einem Stabe in Verbindung ist, während Wasserstand und Stellung des Pontons vom Lande aus erhoben werden.

Um zu verhindern, dass die Sondirungs-Stäbe durch die Strömung des Flusses in schiefe Stellung gebracht werden und somit zu falschen Resultaten führen, sind an die unteren Enden derselben Fäden befestigt, welche über Trommeln laufen, die eine solche Conicität haben, dass die abgewinkelte Fadenlänge stets nur in dem durch die senkrechte Stellung bedingten Verhältnisse zur Senkung steht.

Die geistreiche Anordnung des Sondirungs-Apparates selbst, sowie die Theilung der Arbeit zwischen dem am Ponton befindlichen und dem vom Ufer aus die Sondirungen verfolgenden Personale, gestattete es, bei günstigen Verhältnissen bis zu 60 Aufstellungen in einer Stunde zu nehmen, somit 600 Sondirungs-Coten in einer Stunde zu erhalten.

Ich will nun schliesslich noch in Kürze von jenen Schiffahrts-Hindernissen sprechen, welche durch die von den Ufern losgerissenen, sich im Strome aber wieder festsetzenden Baumstämme gebildet werden.

Die oft bis hart an den Wasserspiegel mit grossen Bäumen bewaldeten Ufer der Ströme werden von den Hochwassern häufig angegriffen und die mächtigen Stämme von der Strömung fortgerissen. Da die Wurzelkrone oft noch grosse Massen von Erde und Steinen festhält, schwimmt der Stamm dann in geneigter Stellung, indem das nach oben gekehrte Zipfelende dem am Boden schleifenden Wurzelende voraneilt.

Sinkt nun der Wasserspiegel oder verringert sich die Strömung, so bleibt der Stamm in dieser geneigten Lage an einem Punkte liegen und setzt sich durch Geschiebe, welches sich sodann ablagert, so fest, dass er nur mehr mit Anwendung ganz bedeutender Kraft wieder entfernt werden kann.

Diese geneigt festsitzenden Holzstämme gefährden aber, namentlich, wenn selbe vom Wasser ganz überdeckt sind, die Schifffahrt ganz erheblich, denn bei dem Umstande, dass die grossen amerikanischen Ströme zumeist sehr trübes Wasser führen, können die stromaufwärts fahrenden Schiffe denselben nicht ausweichen und gehen, wenn sie an dieselben anfahren, meist zu Grunde. Um diese

Unfälle zu vermeiden, hat die amerikanische Regierung eine ganze Flotte von sogenannten „Snag-boats“ ausgerüstet, welche zur Beseitigung der Baumstämme dienen. Sie circuliren in den verschiedensten Strömen.

Ein solches Snag-boat besteht aus zwei seitlich miteinander verbundenen Schiffen, welche vorne durch ein mächtiges, aus Holz und Eisen construirtes Bruststück verbunden sind. Diese Doppelschiffe werden von kräftigen Maschinen, welche auf Treibräder wirken, bewegt. — Soll ein Stamm entfernt werden, so fährt das Schiff mit aller Geschwindigkeit stromaufwärts mit dem Bruststück gegen denselben an. Der Stamm wird auf diese Weise senkrecht gestellt. Ragt er nun über das Niveau, so wird er mittelst Klammern gefasst, mit Hilfe der Winden gehoben und in Stücke gesägt, um nicht an anderer Stelle sich wieder festsetzen und abermals ein Schiffahrtshinderniss bilden zu können. Nur das zur Beheizung der Maschinen nöthige Holz wird nämlich an Bord behalten, während der Rest, nachdem die erwähnte Verkleinerung stattgefunden hat, wieder in den Strom geworfen wird.

Die Baumstämme sitzen oft 8 bis 10 Meter tief im Boden, und dies erklärt es, dass Schiffe, welche bei 1000 Tonnen schwer sind und mit 12 bis 16 Kilometer Geschwindigkeit gegen solche Stämme anrennen, sie dennoch erst durch wiederholtes Anrennen aus ihrer Lage bringen können, und dass beim Heben mitunter Kettenglieder von 5 Centimeter Durchmesser brachen. — Je nachdem die zu beseitigenden Stämme grösser oder kleiner sind, kann ein Schiff täglich 15 bis 20 Stämme entfernen, wenn es glücklich operirt; im gegentheiligen Falle fährt es oft tagelang gegen einen Stamm vergebens an.

In der Art ihrer Verwendung liegt die Erklärung der grossen, durch solche Schiffe bedingten Erhaltungskosten, auch geht man jetzt von der bisherigen Holzconstruction auf den Bau eiserner Schiffe über, welche wie die bisherigen hölzernen auch nur 1 Meter Tauchung haben sollen. Ein solches zur Beseitigung der Baumstämme bestimmtes Doppelschiff kostet circa 200.000 fl. und erfordert während des Dienstes nahezu 10.000 fl. Betriebs-Ausgaben per Monat.

Durch die fortgesetzte Thätigkeit dieser Schiffe, sowie dadurch, dass man auf den von den Strömen angegriffenen Ufern nach Thunlichkeit die grossen Bäume fällt, sind der Mississippi und die Mehrzahl seiner Nebenflüsse nun schon freier von solchen festgesetzten Baumstämmen als vor Jahren.

Zur Beurtheilung der Menge derartiger Hindernisse will ich nur noch als Beispiel anführen, dass, als man an die Säuberung des Ouachita-Flusses schritt, in einer Länge von circa 330 Kilometer über 2000 grosse, die Schiffahrt gefährdende Baumstämme im Flusse vorgefunden wurden, während die Zahl der kleineren, minder gefährlichen Stämme noch weit grösser war.

Hiemit erlaube ich mir, meine heutigen Mittheilungen zu schliessen.

Ueber ein System der vergleichenden mechanischen Technologie.

Von

Prof. Dr. W. Exner.

Vortrag, gehalten im österreichischen Ingenieur- und Architekten-Verein
am 5. December 1874.

Bevor ich an die Erörterung der Frage gehe, ob das bestehende System der mechanischen Technologie heute noch vollständig genüge, und ob ein anderes an dessen Stelle gesetzt werden könnte, erlaube ich mir, Ihnen in sehr kurzen und gedrängten Zügen die Geschichte der Entwicklung der mechanischen Technologie als Wissenschaft in's Gedächtniss zurückzurufen.

Die mechanische Technologie wurde und wird bis heute noch von der Mehrzahl der Fachmänner dahin aufgefasst, dass sie die wissenschaftliche Darstellung der Gewerbe und Industrien zu sein hat, jener Gewerbe und Industrien nämlich, welche auf mechanischen Processen beruhen. Wenn diese Auffassung richtig ist, dann ist die mechanische Technologie so alt wie die Gewerbe und Industrien selbst, denn es verging nur eine relativ kurze Spanne Zeit zwischen den ersten Anfängen eigentlicher Industrie und den ersten Aufzeichnungen über die Ausübung derselben, und mit dem Momente, als dies geschah, entstanden technologische Mittheilungen überhaupt. So finden wir thatsächlich bei den ältesten Schriftstellern, bei Moses, Plinius, Virgil etc., verschiedene technologische Beschreibungen, welche eine gewisse Schärfe der Beobachtung und ein gewisses Verständniss der bei den Processen sich abspielenden Vorgänge zeigen. Doch will ich die erste Periode der Entwicklung der Technologie, welche mit der ersten Phase der Culturgeschichte überhaupt im Zusammenhange steht, übergehen.

Die zweite Periode der Entwicklung der Technologie beginnt im 16. Jahrhundert. Es bestand damals schon die Mode, Lexika's herauszugeben, von denen einige gewissermaassen technische Literatur waren. So hatte ein venetianischer Geistlicher, Namens Garroni, sich damit befasst, eine Reihe von technischen und anderen Artikeln in einem Werke zu vereinigen, welches im Jahre 1685 gedruckt wurde. Erst nahezu 100 Jahre später erschien eine deutsche Ausgabe dieses Buches — ein interessantes Beispiel für die damalige Schnelligkeit und das Bedürfniss solcher Uebersetzungen. Wie aus der deutschen Ausgabe zu ersehen, befinden sich in diesem Werke Artikel von „Schneidern, Hafnern, Destillirern, Goldarbeitern, über Flachs- und Hanfbereitung“ etc. Der Werth dieser Abhandlungen ist jedoch, abgesehen von einigen interessanten geschichtlichen Notizen, ein sehr verschiedengradiger.

Im 18. Jahrhundert sehen wir auch bereits Monographien entstehen, welche man als die Anfänge der speciellen Technologie auffassen kann. Ich habe das Wort „speciell“ absichtlich betont, denn es bezeichnet bereits eine Schule, ein System der Technologie. Wenn man ein Gewerbe nach dem bürgerlichen Begriffe desselben beschreibt, so

dass aus dieser Beschreibung die ganze Reihenfolge der Verfahren hervorgeht, welche das Gewerbe anwendet, so hat man es mit specieller Technologie zu thun. So erschien schon im Jahre 1719 eine Abhandlung über die Hutmacherei, 1744 ein Buch über Gold- und Silberdrahtzieherei.

Einen wesentlichen Fortschritt in der Entwicklung der speciellen, zugleich beschreibenden Technologie kennzeichnet derjenige Moment, in welchem Réaumur die französische Akademie der Wissenschaften anregte, eine Reihe von Beschreibungen von Gewerben zu ediren. Die französische Akademie der Wissenschaften ging auf diesen Antrag ein, und so entstand eine Serie von „Descriptions des arts et des métiers faites ou approuvées par M. M. de l'académie française“, worunter wir meisterhafte Arbeiten vorfinden — Arbeiten, welche in andere Sprachen übersetzt wurden und hauptsächlich dazu beitrugen, den vorgeschrittenen Stand gewisser Gewerbe Frankreichs auch in anderen Ländern bekannt zu machen.

Die Encyclopädien, welche während des letztverflossenen Jahrhunderts entstanden sind, Diderot, D'Alembert, Krünitz etc., enthalten eine Reihe von Artikeln über technische Zweige, über Gewerbe und Industrien, welche sich die Descriptions zum Vorbilde genommen haben, und die zum Theile ganz zuverlässige und getreue Darstellungen des Standes der Gewerbe und der Industrien sind.

Die Universitäts-Professoren lenkten auf diese technologischen Publicationen ihre Aufmerksamkeit. Der Erste, welcher diese Richtung mit so bemerkenswerthem Erfolge betrat, dass man von ihm sagen kann, er habe die Technologie als Lehrgebäude eingeführt, war Johann Beckmann. Dieser unternahm es im Jahre 1777, ein Lehrbuch der „Technologie“ herauszugeben, er war der Erste, welcher den Ausdruck „Technologie“ gebrauchte. Beckmann charakterisirt sich durch eine ausserordentlich gewissenhafte Sammlung und Angabe aller literarischen Quellen, wodurch sich sein Werk zu einem wahrhaft wissenschaftlichen stempelt. Beckmann hat auch eine Sammlung von „Beiträgen zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen“ geliefert, welche als literarischer Quellennachweis unübertroffen dasteht. Derselbe gibt bei allen seinen Angaben die Quelle an, woraus er jene schöpfte, er selbst übt mässig Kritik, keinen Vergleich, sondern theilt nur mit, was ausgesprochen worden ist; er selbst ist weniger Beobachter, er schöpft vielmehr aus der Literatur. Er hat indessen durch diesen neuen Weg der politischen Oekonomie einen Reiz zu verleihen gewusst und ein Beispiel gegeben, welches nicht ohne Nachwirkung auf die übrigen Universitäten blieb. Selbst die bayerische Universität Innsbruck wurde durch die Wirkung dieser Publicationen influencirt, so dass auch dort die Technologie als Lehrgegenstand Aufnahme fand, und es währte nicht mehr lange, so war der Vortrag der Technologie an den Universitäten ein wesentliches Attribut der Vorträge über Volkswirtschaft. Dieses Verhältniss musste jedoch zu einer Reaction, zu einem Verfall des Faches führen, denn man muss zugeben, dass in einem Moment,

wo sozusagen eine eruptive Entwicklung der technischen Wissenschaften eintrat, ein Fachmann der Volkswirtschaft nicht zugleich den Stand der gesammten damaligen Technologie überblicken konnte. Noch schlimmer wurde dieses Verhältniss, als freche, gewissen- und talentlose Nachahmer der Descriptions auftauchten, welche die Büchermacherei als Gewerbe betrieben, um davon zu leben. Ein krasser Unfug machte sich in der deutschen Literatur breit — jener Literatur, welche sich sonst als die gründlichste darstellt. Vorhandene französische und englische Werke über technologische Zweige wurden ohne das geringste Verständniss des Gegenstandes übersetzt; es gab Schwindler, welche über jeden Zweig ein Buch herausgaben, Buchhändler, welche unter fingirtem Namen Bücher edirten, die von Unrichtigkeiten strotzten. Es war daher die höchste Zeit, diesem Treiben ein Ziel zu setzen.

Es waren besonders zwei hervorragende Fachmänner, welche eine neue Aera der mechanischen Technologie hervorriefen und sich so in der Geschichte technologischen Wissens ein bleibendes Denkmal errichtet haben: Bernouilli und Prechtl. Ersterer gab ein „Buch über die Baumwoll-Industrie“, sowie ein „Handbuch der Technologie“ heraus; Letzterer wieder verlegte sich mehr auf die chemische Technologie. Wir finden zum ersten Male eine Theilung des ganzen Gebietes der Industrie und Gewerbe in die mechanische und chemische Richtung. Früher konnte von einer solchen Theilung nicht die Rede sein, denn die Chemie existirte ja viel früher kaum in ihren Anfängen, während die Mechanik schon bedeutende Fortschritte gemacht hatte.

Durch die Entstehung der technischen Schulen in Deutschland wurde die Frage angeregt, ob in das Lehrgebäude derselben auch die mechanische und chemische Technologie aufgenommen werden solle oder nicht. Die Frage wurde bejaht und so das Fach gerettet.

Eine neue Phase der Entwicklung der mechanischen Technologie wurde durch die Schüler, Mitarbeiter, Genossen und Freunde Prechtl's, unter denen besonders Altmütter und Karmarsch hervorragten, geschaffen. Karmarsch fasste die Gewerbe nicht mehr nach Innungen, Zünften oder nach dem bürgerlichen Begriffe auf, sondern er legte verwandte Gewerbe-Begriffe zusammen, indem er z. B. die Metallbearbeitung, die Holzbearbeitung etc. als solche behandelte und hiedurch alle Gewerbe, welche die Rohstoffe, Holz und Metalle verarbeiten, in eine Gruppe zusammenlegte. Auf diese Weise wurde daher eine neue Richtung des Systems, nämlich die sogenannte allgemeine Technologie, eingeleitet. Wir sehen in Karmarsch's „Technologie“ eine Modification der speciellen Technologie und ein Anklingen an die mechanische „allgemeine“ Technologie, wobei zu bemerken ist, dass er selbst sich von der speciellen Technologie nicht nur nicht trennte, sondern sie bis heute aufrecht erhielt, und dass er den später zu erörternden Begriff der vergleichenden Technologie noch nicht vollständig zur Anwendung gebracht hat. Thatsächlich sagt denn auch Karmarsch, der Vater und Begründer der wissenschaftlichen

mechanischen Technologie, in seiner „Geschichte der Technologie“ über das von ihm im Jahre 1837 herausgegebene zweibändige „Handbuch der mechanischen Technologie“: „Hierin wurde der Gedanke zur Ausführung gebracht, wenige grosse Abschnitte nach dem Principe der speciellen Technologie zu bilden, die Einzelbehandlung aber nach der Methode der allgemeinen Technologie zu organisiren, dabei den Details grosse Berücksichtigung zu schenken.“ Das „Handbuch“ ist in seinen vier Auflagen — soeben ist von der fünften durch Hartig bearbeiteten Ausgabe der erste Band erschienen — nicht nur das Lehrbuch für alle im zweiten Drittel unseres Jahrhunderts in Deutschland erzogenen Techniker gewesen, sondern es ist das bis heute unübertroffen gebliebene Fundamentalwerk der mechanischen Technologie.

Die charakteristischen Merkmale der Karmarsch'schen Schule sind: völlige Beherrschung der technischen Wissenschaften, welche den industriellen Aufschwung begründeten, gewissenhafte Sichtung des literarischen Materiales, erschöpfende Beachtung der industriellen Praxis und treue, prägnante Darstellung bis in die Details.

Trotz dieser Attribute der Wissenschaftlichkeit hat die „allgemeine mechanische Technologie“ in ihrer Stellung unter den Disciplinen der technischen Hochschulen unzweifelhaft an Bedeutung eingebüsst — und es ist nur zu wahrscheinlich, dass, ohne eine entschiedene Aenderung in der Methode der Behandlung der mechanischen Technologie, die Lehrkanzeln für dieses Fach in demselben Maasse in den Hintergrund treten werden, als sich durch die Entwicklung der Industrie die Schwierigkeit steigert, dieselbe erschöpfend zu schildern.

Ein Fortschritt in den oben bezeichneten Eigenschaften der Karmarsch'schen Schule ist nicht erreichbar; man kann im besten Falle ebenso gewissenhaft, klar und erschöpfend beschreiben, Besseres wird man nicht leisten können.

Die Arbeiten, welche von Karmarsch, seinen Mitarbeitern und Schülern durchgeführt worden sind, haben einen bleibenden Werth für alle Zeiten; sie sind von wissenschaftlichem Ernste durchdrungen, viele von ihnen sind geradezu classisch zu nennen. Sie können in der Zukunft als Muster für „Monographien“ gelten, welche an und für sich oder auch als Beitrag zu einem neuconstruirten wissenschaftlichen Systeme Geltung haben. Dieses neuconstruirte wissenschaftliche System wird aber stets dringender, soll nicht die mechanische Technologie durch die Maschinenbau-Wissenschaft immer mehr in den Schatten gestellt werden oder vielleicht gar aus dem Lehrbegriffe technischer Hochschulen verschwinden.

In keiner Wissenschaft ist ein Stillstand denkbar, der nicht gleichbedeutend mit Rückschritt wäre. Nun ist allerdings seit dem Erscheinen des „Handbuches“ im J. 1837 eine Entwicklung der mechanischen Technologie in räumlicher Beziehung durch die Anhänger der Karmarsch'schen

Schule und durch den Meister selbst zu constatiren. Durch Hartig's werthvolle Forschungen über den Kraftbedarf und die Arbeitsleistung der Maschinen für Streichgarnspinnerei und Tuchfabrikation, für Flachs- und Wergspinnerei, für Metall- und Holzbearbeitung (1863, 1869 und 1874) ist auch ein Weg zur Vertiefung des technologischen Wissens betreten worden, der mit Recht das grösste Aufsehen erregte und zur Nachfolge seitens der Fachgenossen einlud. Die Thätigkeit Hartig's bezeichnet den Uebergang von der äusserlichen Beobachtung zu der in das Wesen gewisser Arbeitsprocesse eindringenden Forschung. Unendlich viel bleibt in dieser Richtung noch zu thun übrig. Die bisher übliche, von Karmarsch geschaffene Anordnung des Stoffes ist gewiss Arbeiten wie jenen Hartig's nicht hinderlich, und die wichtigen Resultate dieser Arbeiten können innerhalb des gegebenen Rahmens des Faches ihren Platz finden. Dies beweist am besten das Vorwort und manches Capitel der Hartig'schen Bearbeitung des Karmarsch'schen Handbuches. Doch gerade dieses Vorwort zur 5. Auflage berechtigt zur Annahme, dass Hartig auch eine andere „Anordnung“ des Stoffes für möglich hält*). Er führt die Anordnung des Stoffes — die Methode des Vortrages — sagen wir kurz „das System“ unter den „Vorzügen“, welche den dauernden Werth des Werkes begründen, nicht an.

Jede Wissenschaft hat aber in ihrer Entwicklung nebst der Vermehrung ihres Inhaltes, nebst der Auffindung neuer Wahrheiten und Gesetze auch Wandlungen in ihrem Systeme aufzuweisen. Manche Wissenschaften haben aus einer nach einem neuen Gesichtspunkte getroffenen Anordnung des Stoffes erheblichen Nutzen gezogen — selbst in jenen Fällen, wo man diesen Gesichtspunct bald nachher wieder aufgab.

Diese Erwägungen haben mich verleitet, den Versuch zu machen, auch das Material der mechanischen Technologie von einem anderen als dem bisher allgemein angenommenen Standpunkte aus aufzufassen, zu begrenzen und anzuordnen. Das System der mechanischen Technologie, welches in den nachfolgenden Blättern erklärt wird, ist in der Literatur vielfach angedeutet, aber meines Wissens nirgends zum völligen Ausdruck gebracht. Für die Mehrzahl meiner Fach-Collegen wird die dem Systeme zu Grunde liegende Idee nicht neu sein**).

*) In dem Vorworte heisst es: „In der Anordnung des Stoffes hat der Unterzeichnete (Hartig) nur so viel geändert, als ihm in Rücksicht auf die gegenseitige Verwandtschaft der Werkzeuge und Maschinen unbedingt erforderlich schien.“ Dann weiter: „Es ist vor Allem angestrebt worden, diejenigen Vorzüge, welche am meisten den dauernden Werth des Buches begründen (zutreffende und genaue Darstellung der technologischen Processe, Zuverlässigkeit und Vollständigkeit der mitgetheilten Abmessungen, Gewichts- und Arbeitswerthe) zu wahren und wo irgend möglich zu steigern.“

**) Karmarsch gibt in der Einleitung zu seinem „Handbuch der mechanischen Technologie“ auf Seite 2 eine kurze Erklärung der „allgemeinen“ (vergleichenden) Technologie. Es heisst dort: „Die allgemeine

Unter Rohstoff ist jede Substanz zu verstehen, welche vermöge einer gewissen Eigenschaft oder vermöge einer gewissen Gruppe von Eigenschaften befähigt ist, einer bestimmten mechanischen Umbildung (Verarbeitung) unterzogen zu werden,

Diese Definition des Begriffes „Rohstoff“ gilt nur für die mechanische Technologie. (Beispiele: Bleierz ist ein Rohstoff des Hüttenwesens; das Blei aber in dem Momente, wo es dem Umstaltungsverfahren einer mechanischen Industrie überantwortet wird, ist der Rohstoff der mechanischen Technologie. Das Product eines hüttenmännischen Processes, Roheisen, Zinn, Zink etc., ist Rohstoff für die mechanische Technologie. Die landwirthschaftlichen Erzeugnisse, die Graminæen, sind Rohstoffe für die Arbeit der Mühle, das Leder für die Schuhfabrikation. Ein Fabrikat der mechanischen Industrie selbst, z. B. Blech, wird in dem Momente wieder zum „Rohstoffe“, wenn es einer weiteren Umgestaltung unterzogen wird.)

Die mechanische Umbildung kann einen zweifachen Zweck haben: 1. Veränderung der physikalischen Eigenschaften der Substanz; 2. Veränderung der Gestalt, beziehungsweise des Volumens des Rohstoffes (Umformung).

Die mechanische Umbildung muss stets und kann nur die Folge einer „Arbeit“ sein.

Technologie betrachtet die Mittel (Verfahrungsarten, Werkzeuge, Maschinen) an sich und nicht sowohl in Beziehung zu ihrer Aufeinanderfolge bei einer bestimmten Fabrikation, als im Vergleiche mit anderen Mitteln, welche den nämlichen oder einen ähnlichen Erfolg beabsichtigen.“

Meine Auffassung von der vergleichenden Technologie ist eine weniger enge, wie die folgenden Auseinandersetzungen zeigen.

In der neuesten, von Hartig bearbeiteten Auflage des oben citirten Werkes ist jene Definition unverändert aufgenommen, woraus man übrigens kaum den Schluss ziehen darf, dass Hartig auf ganz demselben Standpunkte sich befindet.

Einige Zeit nach meinem Vortrage, aber vor der Publicirung desselben kam es zu meiner Kenntniss, dass Professor Kick in Prag dortselbst in einer Rede, die er im Jahre 1873 hielt (Technische Blätter 1873 Seite 111 und 112), ebenfalls für die Nothwendigkeit einer Reform der mechanischen Technologie plaidirte. Seine Bemerkungen über diesen Gegenstand beweisen, dass er mit seiner „Mechanik der Umformung“ etwas sehr Aehnliches plant, wie ich. Kick steht mit seiner Auffassung der meinigen näher als Karmarsch, da er, so wie ich, das Schwergewicht auf die Beziehung der physikalischen Eigenschaften zu den Mitteln der Umformung legt.

Dass sich die Anordnung des durch Karmarsch und andere Technologen geschaffenen Lehrstoffes nach meinem Systeme schon gegenwärtig durchführen lasse, glaube ich durch mehrere Vorträge in der Section der Maschinen-Ingenieure des österreichischen Ingenieur- und Architekten-Vereines bewiesen zu haben.

Die dort stattgehabten Discussionen gipfelten in der allgemein getheilten Anschauung, dass diese neue Anordnung des Stoffes mit Einbeziehung der Forschungen über die physikalischen Eigenschaften der Materie schon an sich ein wesentlicher Gewinn für das Fach sei und die erste wesentliche Vorbereitung für die wirkliche Durchführung der vergleichenden Technologie bilde. Der Arbeitsbegriff: „Giesserei“ ist bereits im Druck, weitere Arbeitsbegriffe, so die „Umbildung durch Druck und Stoss“, sollen demnächst in jener Section der Maschinen-Ingenieure berathen und dann veröffentlicht werden.

Die Art des Vorgehens bei der „Arbeit“ heisst Verfahren“ oder „Verfahrungsweise“.

Die gewerbliche Thätigkeit besteht in einer Reihe von Verfahrungsweisen, welche in ihrer gegebenen Reihenfolge zu beschreiben, die Aufgabe der speciellen Technologie ausmacht. Mehrere — verwandte Materialien verarbeitende — Gewerbe zusammenzulegen und also grössere nach dem Materiale gebildete Gewerbsgruppen zu bilden, ist durch Karmarsch zuerst durchgeführt, von Beckmann nur versucht worden.

Jedes Verfahren bedarf gewisser für dieses, so wie für die Eigenschaften des Rohstoffes, auf denen es basirt, charakteristischer Hilfsmittel. Die Hilfsmittel sind entweder passive oder active.

Die passiven Hilfsmittel sind solche Vorrichtungen (Apparate), welche den Rohstoff oder den in der Umgestaltung begriffenen Gegenstand unterstützen, tragen oder festhalten u. dgl. m. und damit die Umbildung erleichtern, fördern, vorbereiten, ermöglichen, ohne diese selbst zu bewirken. Die passiven Hilfsmittel befinden sich gegenüber dem Rohstoffe in der Regel im Zustande der Ruhe.

Die activen Hilfsmittel (Werkzeuge) sind jene Vorrichtungen, welche durch eine hiezu geeignete Form, Grösse und materielle Beschaffenheit eine Kraft in einer solchen Weise auf das Arbeits-Object übertragen, dass die Umbildung dadurch direct oder indirect herbeigeführt wird. Dabei kann eine Abtrennung von Substanz (Abfall) stattfinden oder nicht. (Beispiele. Passive Hilfsmittel: Zirkel, Hobelbank etc. Active Hilfsmittel: Meissel, Hammer. Derselbe Gegenstand kann bei einer gewissen Arbeit als actives, bei einer anderen als passives Hilfsmittel fungiren.)

Sowohl die passiven als die activen Hilfsmittel können durch maschinelle Einrichtungen wesentlich an Vollkommenheit und Wirksamkeit gewinnen. Man kann die bei der Arbeit verwendeten Maschinen demnach in passive und active maschinelle Hilfsmittel, oder in Hilfsmaschinen einerseits, Werkzeugs- oder Arbeits-Maschinen andererseits scheiden. (Beispiele: Schraubstock; — Sägemaschine, Webstuhl.)

Da es eine gewisse Eigenschaft oder eine Gruppe von Eigenschaften ist, welche einen Rohstoff oder eine Reihe von Rohstoffen zu einer bestimmten Bearbeitung (mechanischen Umbildung) befähigt, da eine jede Bearbeitungsmethode (Verfahren) bestimmte passive und active Hilfsmittel voraussetzt, so bilden jene gewissen Eigenschaften, welche die Rohstoffreihe charakterisiren, das Verfahren, und die demselben tributären Hilfsmittel einen zusammenhängenden Complex von Vorstellungen, welchen ich einen Arbeitsbegriff nenne. Die für den Arbeitsbegriff in Frage kommenden Eigenschaften könnte man mit dem Ausdruck „Bearbeitungs-Eigenschaften“ oder kürzer, aber auch weniger präcis, mit „Arbeits-Eigenschaften“ bezeichnen.

Jede Arbeits-Eigenschaft tritt in verschiedenen Ab-

stufungen oder Graden auf, so dass sich aus jenen Rohstoffen, die zu einem Arbeitsbegriff gehören, eine Reihe construiren lässt, welche mit dem durch das Maximum des Eigenschaftsgrades gekennzeichneten Rohstoffe beginnt und mit dem Minimum aufhört, oder umgekehrt, und welche durch die Aufeinanderfolge der Glieder der Reihe eine stetige Abnahme oder Zunahme des Eigenschaftsgrades darstellt. Das Verfahren ist für alle Glieder einer Rohstoffreihe in einem und demselben Arbeitsbegriffe das gleiche; dagegen ändern sich die Hilfsmittel in Beziehung auf Grösse, Bauart und Wirksamkeit. Diese Modificationen der Hilfsmittel stehen zu den sie hervorrufenden Eigenschaftsabstufungen in gewissen nothwendigen Beziehungen.

Der Ausdruck dieser Beziehungen kann ein Gesetz sein. Die Auffindung und Feststellung solcher Gesetze für jeden Arbeitsbegriff ist die Aufgabe der mechanischen Technologie.

Die Arbeitsbegriffe sind nicht scharf abgegrenzt, es lässt sich vielmehr ein Uebergang von jedem Arbeitsbegriff zu einem anderen finden (z. B. beim Giessen, Pressen, Prägen, Punzen, Stanzen, Walzen, Schmieden etc.). Dieser Umstand darf nicht überraschen, da ja auch die Eigenschaftsreihen in andere übergehen (Elasticität, Sprödigkeit; — Dehnbarkeit, Biegsamkeit; — Flüssigkeit, Weichheit, Festigkeit), und da das Wesen der Arbeit bei allen Arbeitsformen bekanntlich dasselbe ist. Die Arbeitsbegriffe können also nach dem Principe der Aehnlichkeit an einander gereiht werden, und ihre unabänderliche Folge bildet ein System, das mit jenem der Naturwissenschaften grosse Uebereinstimmung zeigt.

Nach dem Vorangehenden würde die mechanische Technologie als jene Wissenschaft zu bezeichnen sein, welche im Wege der Vergleichung die Gesetze der mechanischen Umbildung der Rohstoffe in systematischer Aufeinanderfolge ermittelt und darstellt. So aufgefasst, ist die mechanische Technologie unzweifelhaft eine Wissenschaft im strengsten Sinne des Wortes.

Nebst den Arbeits-Eigenschaften besitzt der Rohstoff stets noch eine Summe von Eigenschaften, welche, ohne die betreffende mechanische Umbildung zu begründen oder mit der Bearbeitung in irgend einem Zusammenhang zu stehen, in das Product übergehen und den Verbrauchswerth desselben beeinflussen oder gar bedingen. (Farbe und Glanz der Bronze, sowie die Eigenthümlichkeit, sich an der Atmosphäre mit einem schönen grünen Ueberzug zu erhalten. Diese Eigenschaften machen, dass man die Bronze als Material für Statuen wählt und ihr vor dem überdies zu weichen Blei den Vorzug gibt. Diese Eigenschaften haben auf den Arbeitsbegriff „Giessen“ keinen Einfluss; — sie finden aber bei dem Gewerbe die höchste Beachtung. Der Preis der Rohstoffe ist ein Bestimmungsgrund für die Wahl derselben beim Gewerbsbetriebe, obwohl dieser aus dem Verhältniss von Angebot und Nachfrage resultirende Umstand nichts weniger als eine „Eigenschaft“ ist.)

Will man die mechanische Technologie nach ihrer hier präcisirten Aufgabe in Zusammenhang bringen mit ihrer bisherigen Mission: „wissenschaftliche Darstellung der mechanischen Gewerbe und Industrien“, so dürfte man nur noch nebst den Arbeits-Eigenschaften die „Gewerbs-Eigenschaften“ in's Auge fassen und in einem Anhang zur Behandlung eines jeden Arbeitsbegriffes auseinandersetzen, in welchen Gewerben und Industrien der Arbeitsbegriff auftritt, und welche Rolle dabei die Gewerbs-Eigenschaften des Rohstoffes in Beziehung zu den an das Fabrikat gestellten Forderungen spielen. (Nach Abhandlung der Giesserei bespricht man dann das Giessen der Metalle, ihre Verwendung, den Kunstguss, die Kanonengiesserei, die Schriftgiesserei, den Glas- und Spiegelguss, die Kerzengiesserei, das Giessen des Zuckers, Gypses, Cementes, Asphaltes etc.)

Es sei nun gestattet, noch die Vorzüge zu entwickeln, welche man dieser Systemisirung der mechanischen Technologie zuschreiben darf. Die Vortheile, welche die vergleichende mechanische Technologie bietet, sind von zweierlei Art — solche für das Fach und solche für die Schule.

Sollen die Gesetze, welche die Beziehung zwischen Arbeits-Eigenschaften und Hilfsmitteln ausdrücken, gefunden werden, so ist nicht nur eine Zusammenstellung und Prüfung der über die physicalischen Eigenschaften (Arbeits-Eigenschaften) bereits bekannten Daten unerlässlich, sondern es müssen auch noch eine Reihe von Untersuchungen und Forschungen angestellt werden, für welche die Anregung bisher fehlte. (Beispiel: Um die Schmelzbarkeit zu beurtheilen und die Rohstoffe für die Giesserei nach dieser Eigenschaft in eine Reihe zu bringen, ist nicht nur die Kenntniss der specifischen Wärme der Körper, der Aenderungen derselben mit der Temperatur — des Schmelzpunktes — sondern auch der Schmelzungs- (oder Werk-) Wärme nothwendig; denn nur die Gesamtsumme der für eine Gewichtseinheit Rohstoff erforderlichen Wärme-Einheiten gibt einen richtigen Maassstab der Schmelzbarkeit — und nicht der Schmelzpunkt. Ueber die specifische Wärme und den Schmelzpunkt gibt es nun allerdings eine ziemlich grosse Anzahl verlässlicher Daten, aber die Schmelzungswärme ist von Person nur für sechs Giessrohstoffe untersucht. Das graue Roheisen, dieser wichtige Stoff, fehlt. Die von Person aufgestellte Formel für die Schmelzwärme, als richtig angenommen, kann uns doch nichts nützen, weil in derselben die specifische Wärme der geschmolzenen Masse erscheint, welche wieder für die Mehrzahl der Metalle nicht eruiert ist. — Ebenso sind Adhäsionsverhältnisse von geschmolzenen Massen zu festen nicht bekannt, und auch diese bieten ein Interesse. Nicht einmal die specifischen Gewichte und deren Aenderung im Momente des Flüssigwerdens sind durchgehends bekannt.)

Die Aneinanderreihung der demselben Zwecke dienenden activen und passiven Hilfsmittel und die Vergleichung in Bezug auf ihre Wirksamkeit eröffnet die Aussicht auf die Erkennung von Wahrheiten, welche für den Ge-

werbsbetrieb von unberechenbarer Tragweite wären. In den verschiedenen Gewerben haben sich die Hilfsmittel durch die Praxis selbstständig und eigenartig entwickelt. Der nach Gewerben gesonderten Behandlung entgeht aber der Vortheil, Verbesserungen an gewissen Hilfsmitteln, welche in einem bestimmten Industriezweige erzielt wurden, für einen anderen rasch nutzbar zu machen. Ja, die genaue Untersuchung der „Wirksamkeit“ jedes Hilfsmittels an sich, welche dem Vergleiche vorangehen muss, hat schon eine Fülle von Consequenzen, die überaus wichtig sind. (Wenn man beispielsweise die Untersuchungen Hartig's fortsetzen wird, so gelangt man zur Kenntniss der absolut besten Constructionen und der relativen Vorzüge der einzelnen Bauweisen der Maschinen.)

Wird die Ueberzeugung von der Nützlichkeit des Vergleiches der Hilfsmittel eine allgemein verbreitete, so werden die technischen Publicationen, Mittheilungen über Apparate, Werkzeuge und Maschinen weit seltener jene Oberflächlichkeit zeigen, welche sie bis heute oft kennzeichnet. (Beispiel: Zum Behufe der Auffindung eines wahrscheinlich bestehenden Zusammenhanges der Abmessungen und sonstigen Einrichtungen eines Cupolofens mit dessen Leistungsfähigkeit — es sollte dabei der von Redtenbacher für die Theorie der Wasserräder eingeschlagene Weg befolgt werden — habe ich aus den in der Bibliothek der technischen Hochschule in Wien vorhandenen Werken 46 Cupolöfen ausgezogen. Bei diesen 46 Beschreibungen waren nur 16 mit verlässlicher Dimensionirung ausgestattet — freilich in den verschiedensten europäischen Maassen; bei nur vier Oefen war das Verhältniss der Brennstoffmenge (Coaks, Holzkohle) zur Menge des gewonnenen Roh-eisens angegeben; Zahl und Anordnung der Formöffnungen, Spannung, Temperatur und Einströmungsgeschwindigkeit der Gebläseluft nur bei dem einen oder anderen aufzufinden.)

Durch die Vertiefung der technologischen Literatur und durch das Bekanntwerden der von ihr gereiften Früchte wird auch eine Verallgemeinerung derselben herbeigeführt werden können. Durch die Betonung des Wesentlichen der Arbeitsprocesse, welche auf diese Art gefördert würden, müsste anderseits der Werth empirischer Recepte, unmotivirter Vorschläge von Constructionen u. dgl. in den Augen des grossen technischen Publicums noch mehr sinken, als es schon gegenwärtig der Fall ist.

Die Erfolge der vorgeschlagenen Methode würden sich vielleicht auch beim Unterrichte in der mechanischen Technologie herausstellen. Durch die Aufstellung der Arbeitsbegriffe wird der Umfang des Lehrgebäudes der mechanischen Technologie viel schärfer und richtiger begrenzt, indem alle mechanischen Arbeiten aus der chemischen Technologie in die mechanische Technologie herübergezogen und jener alle chemischen Processe überlassen werden. (Beispiele: Beim Arbeitsbegriff *Mahlen* würde die Mühle mit zwei aufeinander senkrecht stehenden Mühlensteinachsen, welche in der Oel-, Chocolate-, Porzellan-, Glasfabrikation u. s. w. vorkommt, in die mechanische Technologie einbezogen. Das Giessen der Stearin-, Paraf-

fin-, Wallrathkerzen, des Zuckers, Gypses, Cementes, Asphaltes, Glases etc. würde im Arbeitsbegriff „Giesserei“ mit erscheinen. Das Bleichen der Papiermasse, die Gewinnung der Metalle aus den Erzen und hundert andere chemische Processe, welche jetzt in der mechanischen Technologie besprochen werden, weil sie die Papierfabrikation, die Metall-Industrie als solche behandelt, würden aus derselben ausgeschieden.)

Alle unwesentlichen Details könnten dann beim Vortrage der mechanischen Technologie unberücksichtigt bleiben und dafür in engerem Rahmen auf die Klarstellung der wichtigen Arbeitsbegriffe hingewirkt werden. Aller unnöthige und störende Ballast für das Gedächtniss wäre damit abgeworfen und der ganze Lehrstoff anregender und fesselnder.

In dem Momente, wo man aufhört, die mechanische Technologie nach Industriegruppen zu lehren, fällt auch die Vorstellung, man wolle den Hörer für die Ausübung dieser verschiedenen Industrien vollkommen qualificiren. Diese Vorstellung hat aber dem Ansehen der Disciplin sehr geschadet, weil sie mit dem Erfolge des Unterrichtes im Widerspruch stehen muss. Es ist unmöglich, dass ein einzelner Professor, wie es zum Beispiel an allen österreichischen technischen Hochschulen der Fall ist, in einem Jahrescurse noch obendrein, den Studenten zum Fabrikanten in allen Spinnerei- und Webereibranchen, in den vielen Zweigen der Metall- und Holz-Industrien, zum Papierfabrikanten etc. erziehe. Und wie viele grosse Industrien werden da nur mit einigen Worten abgethan. Vollständige Erschöpfung des Begriffes der verschiedenen Arbeitsprocesse ist dagegen möglich und bildet eine für alle Zweige des technischen Berufes unschätzbare Grundwissenschaft.

Die Anlage der Lehrmittelsammlungen, der Museen könnte durch die Adoptirung des Systems der vergleichenden Methode nur gewinnen. Die Adoption dieser Behandlungsmethode der mechanischen Technologie würde es selbstverständlich nicht ausschliessen, dass neben dem Hauptlehrer dieses Faches an einer technischen Hochschule Vorträge von Spezialisten über einzelne Zweige nach der Methode der speciellen Technologie gehalten würden. Die Lehrer der vergleichenden mechanischen Technologie brauchten dann die Concurrenz der Vorträge des Spezialisten über Papierfabrikation, Brunnenbau, Eisengiesserei, Cattundruckerei etc. mit seinen eigenen nicht mehr zu scheuen.

Die hier angedeutete Reform ist in zufriedenstellender und wirksamer Weise insolange nur ein frommer Wunsch, als die Ueberzeugung von der Nützlichkeit derselben bloß in den Köpfen einzelner Fachmänner besteht. Nur das Zusammenwirken Vieler und die ernste Arbeit einer Reihe von Fachmännern können ein solches Werk zu Stande bringen. Gelehrte, namentlich Physiker und Mechaniker, welche in ihren Laboratorien die an sie gestellten Fragen über die Natur der Rohstoffe beantworten, und das Heer intelligenter und nicht engherziger Praktiker, welche ihre Erfahrungen in conciser und Vertrauen ein-

flössender Weise darstellen, endlich eine Zahl von Fachleuten, welche die Verbindung zwischen Theorie und Praxis herstellen, zu lesen verstehen, was heute noch in spärlichen unleserlichen Zügen ausgedrückt, — alle diese Factoren müssen zusammenwirken, um das Ziel zu erringen, das mir vorschwebte, als ich den Muth fasste, das hier Ausgesprochene der öffentlichen Discussion zu unterbreiten.

Ueber Messräder und Curveometer.

Von
Rud. Wittmann.

Vortrag, gehalten am 19. December 1874.

Dass die Anwendung eines Zählwerkes mancher Maschine nützlich und nothwendig, in einzelnen industriellen Kreisen bereits zur Bedingung geworden ist, berechtigt zur Annahme, dass dasselbe eine besondere Bedeutung bereits erlangt hat, und ich glaube mit Recht sagen zu können, dass die Anwendung desselben noch bedeutend erweitert werden wird; aus diesem Grunde betreibe ich die Erzeugung von Zählwerken als Specialität und hoffe, dass es mir gelingen werde, noch manches Erspriessliche auf diesem Felde zu leisten.

Der eigentliche Zweck meiner Besprechung ist, auf eine besondere Construction eines Zählwerkes aufmerksam zu machen; dasselbe weist allen gewöhnlich angewandten Zählwerken gegenüber manche Vorzüge nach und ist trotzdem einfach und sicher in der Construction.

Dass die Ablesung bei Zählwerken mit Zifferblättern und Zeigern, wie z. B. bei den Gasuhren, Uebung braucht und daher beschwerlich ist, brauche ich kaum zu erwähnen; wie unsicher ist weiters die gewöhnliche Sternspreng-Construction, da bei jedem Stern, resp. bei jeder Ziffer, auch eine Feder angebracht werden muss.

Meine Construction hat grosse Aehnlichkeit mit der letzterwähnten; nur habe ich hiebei die angeführten Mängel zu vermeiden, dafür namentlich zwei Vorzüge zu erzielen gesucht, und zwar:

1. ist in der ganzen Construction des Zählwerkes keine einzige Feder angebracht, und

2. habe ich durch Anwendung von Zifferrollen statt der gewöhnlichen Zifferblätter bedeutend grössere Ziffern gewonnen.

So wie bei der Sternspreng-Construction, habe auch ich bei jeder einzelnen Ziffer bloss ein Zahnrad und eine diesem gegenüber liegende runde Scheibe, welche die Weiterrückung des ersteren bewirkt, nothwendig, nur ist die Form derselben eine verschiedene.

Mein Zahnrad, resp. Stern, hat zehn sogenannte Stellungszähne, und die diesem gegenüberstehende runde Scheibe ist mit einer Nase, dem Sprengzahn, versehen. Diese letztere nun hat zweierlei Dienst, einerseits muss sie das Zehnerrad festhalten, also den Dienst der bei der Sternspreng-Construction angewandten Feder versehen, andererseits muss

sie aber auch mittelst des Sprengzahnes nach jedesmaliger Umdrehung das Zehnerrad um einen Stellungszahn weiterschieben.

Dies die einfache Construction meines Special-Zählwerkes, und nun will ich auf einzelne Anwendungen desselben übergehen.

Denkt man sich eine einfache oder auch doppelte sogenannte Kammerpipe in Verbindung mit einem solchen Zählwerke, so hat man einen Ausschank-Flüssigkeitsmesser, welcher nicht nur an Genauigkeit alle bis heute construirten Wassermesser übertreffen wird und nicht wegen Unverlässlichkeit ausser Thätigkeit gesetzt werden dürfte. (Redner weist ein Modell eines solchen vor.)

Den meisten Fachmännern ist gewiss der gewöhnliche Rotationszähler bekannt; ich habe auch einen solchen mit meinem Zählwerk construirt; hiebei fällt namentlich ein Punkt, abgesehen von der Deutlichkeit in der Ablesung der Ziffern und der beliebigen und leichten Nullstellung, in's Gewicht, nämlich der, dass mit dem Zähler älterer Construction immer nur am Ende einer Transmission oder Welle gemessen werden kann, und dies zu erreichen, kann oft mit manchen Umständen verbunden sein; mit meinem Zähler kann man beinahe an jedem beliebigen Punkte der Welle messen, da doch bei jeder Riemenscheibe die Keilnase etwas vorsteht, was zur Anwendung meines Apparates nur nothwendig ist.

Ohne die Anwendung meines Zählwerkes bei einzelnen Maschinen zur Controle etc. zu erwähnen, will ich nun auf einen Apparat übergehen, bei welchem dies Zählwerk zuerst construirt wurde, und der zugleich ein eigenes Princip vertritt. Es ist dies das Princip, den Umfang eines Rades als Maassstab zu benützen.

Da nun dieser Apparat, das Messrad, von mir bereits einige Jahre erzeugt wird und auch vielen Kreisen nicht ganz fremd sein dürfte, so glaube ich nicht nothwendig zu haben, auf eine genaue Detaillirung hier einzugehen, und will nur erwähnen, dass die Vortheile des Messrades beim Messen von langen Strecken, Strassen, Uferlängen, überhaupt da, wo es sich um die wirkliche Länge handelt, in die Augen springend sind; während man einerseits am Hilfspersonal erspart — bei der Ketten- oder Bandmessung müssen doch wenigstens zwei Personen thätig sein, während hier nicht mehr als eine Person nothwendig ist — misst man andererseits bedeutend schneller und auch leichter als mit Kette und Band, da man ebenso schnell messen kann, als man geht.

Die Handhabung selbst ist eine sehr einfache, man braucht das Instrument nur so vor sich hinschieben, dass man beständig auf die Fenster des Zählwerkes sehen kann, und erscheint das Maass in letzterem von der Rechten zur Linken in der Schauluke.

Was die Grösse des Apparates anbelangt, so erzeuge ich selben in sechs verschiedenen Gattungen (der Vortragende hatte sämmtliche Arten ausgestellt); zu praktischen Messungen ist besonders das Rad Nr. 2 mit 1^m und jenes mit 2^m Umfang zu empfehlen. In dieser Grösse habe ich auch

ein Rad construirt, das so geformt ist, um direct auf Eisenbahnschienen messen zu können, welches ich auf Anrathen von bekannten Eisenbahn-Fachmännern construirte.

Was nun das Genauigkeitsverhältniss anbelangt, so gab Herr Ingenieur Maader an den h. n. ö. Landes-Ausschuss in einem abverlangten Gutachten unter Anderem folgende Messresultate an:

„Mit diesem Rade mittlerer Gattung wurde die Concurrenzstrecke des Donaugrabens gemessen; die Radmessung ergab 2222° (4214.0^m), die frühere Kettenmessung 2223° (4215.9^m), somit eine Klafter (1.9^m) Differenz; die Messung wurde auf der Dammkrone vorgenommen, auf welcher theilweise ein Steig eingetreten war, theilweise bestand Graswuchs.

Eine zweite Messung fand statt für die Anlage eines ganz neuen Strassenzuges von Atzelsdorf nach Neubau, durchgehends quer über frisch geackerte Felder, und durch drei dazwischen liegende, zusammen 32° (60.69^m) breite, mit zwei hohen stehenden Haiden bestellte Aecker. Bei 749° (1420.47^m) betrug die Radmessung gegen die Kettenmessung $9'$ (2.84^m) weniger.

Die Strecke von der Ernstbrunn-Mistelbacher Strasse über Hernleis nach Niederkreuzstetten in hügeligem Terrain, theilweise auf der Gemeindestrasse, auf Wiesenboden und Ackerflächen, hat der Herr Obmann des Strassen-Ausschusses Mistelbach mit der Kette gemessen, lang 3552° (6736.3^m). Die Radmessung ergab eine Differenz von $+14$ Fuss (4.43^m).

Bei einer genauen Probe mit der Kette auf eine fixirte Länge von 500° (948.24^m) bei glattem Strassenboden betrug die Radmessung $14''$ (0.37^m) weniger.“

Da jedoch diese gegebenen Messungen einerseits keine Probemessungen sind, anderseits aus denselben durchaus nicht die Durchschnittsgenauigkeit zu ersehen ist, hatte Herr Prof. Dr. Tinter in zuvorkommender Weise die Freundlichkeit, mehrere Versuchsreihen auf verschiedenem Terrain und unter verschiedenen Verhältnissen mit den zwei grösseren Instrumenten zu machen, und wird derselbe die Güte haben, diese Ergebnisse bekannt zu geben.

Ausser diesem Messrad will ich noch eines Instrumentes Erwähnung thun, das auf demselben Princip basirend, also sozusagen ein kleines Messrad ist, und das ich, seiner Bestimmung entsprechend, Curveometer genannt habe. Die Handhabung ist gerade hier im Kleinen, wie die beim Messrad im Grossen.

Da es doch sehr viele Fälle gibt, wo es nothwendig ist, krumme, wie immer gewundene Linien auf Karten, Plänen, Zeichnungen etc. zu messen, und mit diesem Instrumente es ein Leichtes ist, solche Messungen vorzunehmen, so glaube ich auch mit dem Curveometer Manchem einen Dienst erwiesen zu haben.

Mittheilungen über Wittmann's Messrad.

Von

Professor Dr. W. Tinter.

In den Auseinandersetzungen des Herrn Wittmann über sein Messrad vermisste ich die eingehende Beschreibung dieses Apparates und die mit demselben unter verschiedenen Umständen zu erreichende Genauigkeit. Mit den nachstehenden Bemerkungen glaube ich diese Lücke auszufüllen.

Beschreibung des Messrades.

In der Fig. 1 ist die vordere Ansicht, in der Fig. 2 der Grundriss eines Messrades mittlerer Gattung dargestellt.

Fig. 1. Vordere Ansicht.

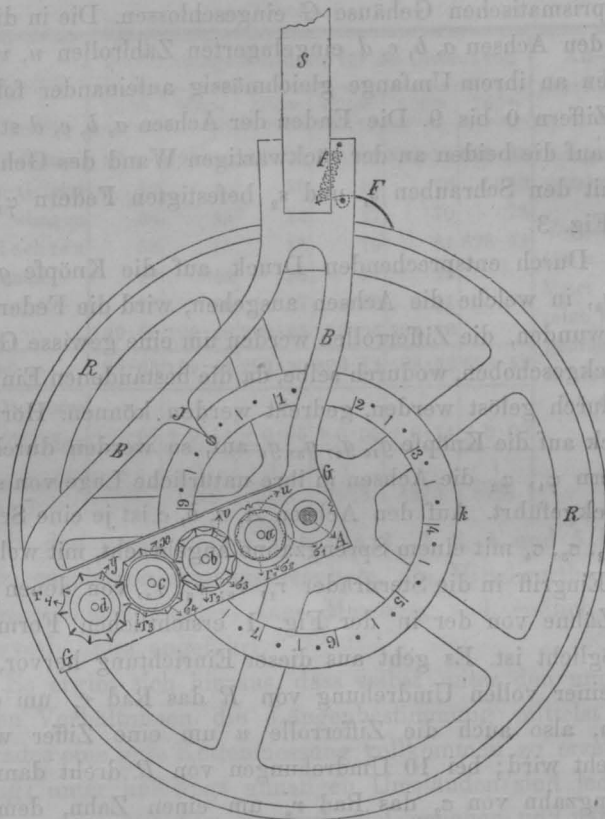


Fig. 3.

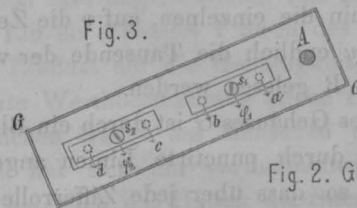
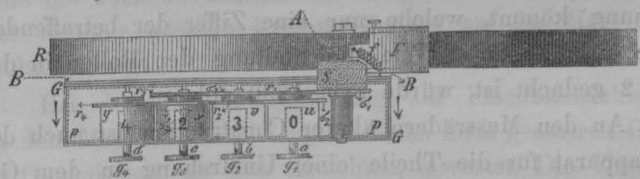


Fig. 2. Grundriss.



Der Apparat besteht aus dem eigentlichen Messrade und dem Zählapparate. Das Rad R , aus Gusseisen, im Radkranze von entsprechendem Querschnitte, hergestellt, hat einen bestimmten Halbmesser, beziehungsweise einen bestimmten Umfang, u. zw. bei der mittleren Gattung von einem Meter. Concentrisch mit dem Rade ist an den Speichen desselben der flache Ring k angebracht, welcher in 40 Theile getheilt ist, so dass es möglich ist, an dem Index J die

Untertheilung direct bis auf 0.025^m abzulesen, während man durch Schätzung noch weiter kommen kann.

Mit dem Rade R ist centrisc die horizontale Achse A fest verbunden, welche einerseits in dem Theile B , anderseits in dem vorderen Bleche des Gehäuses G eingelagert ist. Die hölzerne Stange S , mit welcher das Rad gehalten oder geführt wird, ist mit B verbunden.

Das dünne Blech F , das in Folge der Wirkung der Feder f stets an das Rad R gedrückt wird, befreit das Rad von den beim Gebrauche sich etwa anklebenden Unreinigkeiten.

Das zum Zählen der Anzahl der abgewickelten Radumfänge bestimmte Zählwerk ist in dem mit B verschraubten prismatischen Gehäuse G eingeschlossen. Die in diesem mit den Achsen a, b, c, d eingelagerten Zählrollen u, v, x, y tragen an ihrem Umfange gleichmässig aufeinander folgend die Ziffern 0 bis 9. Die Enden der Achsen a, b, c, d stützen sich auf die beiden an der rückwärtigen Wand des Gehäuses G mit den Schrauben s_1 und s_2 befestigten Federn φ_1 und φ_2 . Fig. 3.

Durch entsprechenden Druck auf die Knöpfe g_1, g_2, g_3, g_4 , in welche die Achsen ausgehen, wird die Federkraft überwunden, die Zifferrollen werden um eine gewisse Grösse zurückgeschoben, wodurch selbe, da die bestandenen Eingriffe hierdurch gelöst werden, gedreht werden können. Hört der Druck auf die Knöpfe g_1, g_2, g_3, g_4 auf, so werden durch die Federn φ_1, φ_2 die Achsen in ihre natürliche Lage von selbst zurückgeführt. Auf den Achsen A, a, b, c ist je eine Scheibe $\sigma_1, \sigma_2, \sigma_3, \sigma_4$ mit einem Sprengzahne angebracht, mit welchem der Eingriff in die Sternräder r_1, r_2, r_3, r_4 , von denen jedes 10 Zähne von der in der Fig. 1 ersichtlichen Form hat, ermöglicht ist. Es geht aus dieser Einrichtung hervor, dass bei einer vollen Umdrehung von R das Rad r_1 um einen Zahn, also auch die Zifferrolle u um eine Ziffer weiter gedreht wird; bei 10 Umdrehungen von R dreht dann der Sprengzahn von σ_2 das Rad r_2 um einen Zahn, demnach die Zifferrolle v um eine Ziffer weiter u. s. f. Auf der Zifferrolle u können mithin die einzelnen, auf v die Zehner, auf x die Hunderte, auf y endlich die Tausende der vollen Umdrehungen des Rades R gelesen werden.

Der obere Theil des Gehäuses G ist durch ein Blech p von der im Grundrisse durch punctirte Linien angedeuteten Form geschlossen, so dass über jede Zifferrolle eine Oeffnung kömmt, welche nur eine Ziffer der betreffenden Rolle sichtbar lässt. Wie die Stellung der Rollen in der Fig. 2 gedacht ist, würde man 4230 ablesen.

An den Messrädern älterer Construction ist auch der Zählapparat für die Theile einer Umdrehung in dem Gehäuse G angebracht; die jetzige Einrichtung mit dem Ringe k ist entschieden vorzuziehen.

Gebrauch. Vor dem Gebrauche werden die sämtlichen Zifferrollen durch Hineindrücken an dem Knopfe und nachheriges Drehen so gestellt, dass immer die Ziffer Null in der Oeffnung von p sichtbar ist. (Durch das Hineindrücken der Achsen der einzelnen Rollen wird nämlich der Sprengzahn ausser Verbindung mit dem ihm entspre-

chenden Sternrade gebracht.) Man beginnt dieses Herstellen der Nulllesung bei vertical gehaltenem Stocke und der Lesung Null am Index J , an der ersten Rolle u und schreitet successive bis y vor. Vor dem Gebrauche überzeugt man sich noch, ob auch der Eingriff eines jeden Sprengzahnes mit dem bezüglichen Sternrade erzielt ist, was einfach dadurch erkannt wird, dass sich keine Zifferrolle frei drehen lassen darf.

Nach Vollzug dieser Operation wird das Rad so aufgestellt, dass die horizontale Achse lothrecht über den einen Endpunkt der zu messenden Entfernung kommt, und dass man den Stock in die verticale Lage bringt, wo dann der Index J die Lesung Null am Ringe k zeigen soll. Man fährt dann die zu messende Strecke im gewöhnlichen Schritte gehend ab, bis man zum zweiten Endpunkte gelangt, führt das Rad so weit, dass die horizontale Achse A wieder lothrecht über dem Endpunkte liegt, und hält den Stock dann vertical. An dem Zählwerke wird die ganze Anzahl der Radumdrehungen, an dem Index J wird der Theil einer Umdrehung abgelesen.

Während der Fahrt empfiehlt es sich, den Stock geneigt zu halten.

Versuche zur Ermittlung der Genauigkeit der mit einem Messrade gemessenen Entfernungen.

Es war mir hierbei darum zu thun, bestimmte Daten über die mit einem Messrade bei der Messung zu erzielende Genauigkeit, und zwar unter mannigfachen Umständen, zu erhalten. Jene Daten, welche einfach aussagen, dass bei einer mit der Kette gemessenen Entfernung von A Längeneinheiten das Messrad x Längeneinheiten mehr oder weniger ergibt, können schon aus dem Grunde keinen Maassstab für die Beurtheilung der Genauigkeit abgeben, weil nicht die Ueberzeugung zum Ausdrucke gebracht ist, dass der angegebene absolute Werth des Umfanges des Messrades auch der richtige war.

Die Prüfung des angegebenen Werthes für den Umfang des Messrades wird immer dem Gebrauche desselben vorangehen müssen, so gut, als man bei einer Kette die Richtigkeit ihrer Länge, als man bei einem Distanzmesser die Richtigkeit der Angaben für die Constanten prüfen muss.

Ich habe bei meinen Untersuchungen nur bei zwei Versuchsreihen die Prüfung des zum Gebrauche verwendeten Messrades vorgenommen und zufriedenstellende Resultate erhalten.

Ehe ich an die Versuche ging, ersuchte ich Herrn Wittmann, den Zeiger J näher an den Ring k zu bringen, um die durch die bedeutende Parallaxe bedingte Unsicherheit im Ablesen der Theile einer Umdrehung herabzusetzen, weil wohl klar ist, dass bei dem Messrade diese Fehlerquelle unter sonst gleichen Umständen bedeutend in's Gewicht fällt und bewirkt, dass das Fehlerverhältniss bei kleinen Distanzen im Verhältnisse zu grossen Distanzen zu ungünstig wird; trotzdem ist die noch immer übrig bleibende Unsicherheit beim Ablesen der einzelnen Theile in Beziehung zu den andern Fehlerquellen zu gross.

Der wahrscheinliche Fehler einer Messung stellt sich für die verschiedenen Distanzen als ziemlich gleich gross heraus, das Fehlerverhältniss ist demnach für grössere Distanzen auch kleiner.

Zu den Versuchen wählte ich: 1. ein schlechtes Steinpflaster; 2. einen gut erhaltenen, festgetretenen, hin und wieder mit feinem Schotter bestreuten Fussweg; 3. einen nicht besonders gut erhaltenen Schienenweg der Pferde-Eisenbahn, und endlich 4. ein Eisenbahngleise, das an einzelnen Stellen beschädigte Schienenköpfe hatte. Zum Befahren der unter 1, 2 und 3 angeführten Strecken wählte ich das Messrad Nr. 2, zum Befahren der Strecke 4 ein für diesen Zweck bestimmtes Messrad.

Die Richtung, nach welcher gefahren werden sollte, war nur durch einzelne gegenseitig sichtbare Marken gekennzeichnet.

Tabelle 1.

Strecke	Gemessene Distanz		Endpunkt angenommen	Anmerkung
	100·00	200·00		
Sehr schlechtes Steinpflaster; die Fugen aufeinanderfolgend senkrecht und parallel zur Längsrichtung.	100·16	200·40	259·68	Langsam gefahren.
	43	96	260·20	
	42	96	260·02	
	38	78	259·95	
	16	25	259·30	
Mittel	100·23	200·50	259·57	
Wahrscheinl. Fehler einer Messung....	± 0·09	± 0·20	± 0·22	
Fehlerverhältniss ...	$\frac{1}{1114}$	$\frac{1}{1003}$	$\frac{1}{1180}$	

Tabelle 2.

Strecke	Gemessene Distanz					Anmerkung
	100	200	300	400	500	
Sehr gut erhaltener Fussweg; theilweise feiner Schotter.	99·95	199·85	299·82	399·55	499·80	Langsam gefahren.
	100·00	200·05	300·23	400·23	55	
	99·65	199·58	299·69	399·75	85	
	99·97	200·05	300·15	400·02	57	
Mittel	100·05	200·10	300·15	400·05	499·67	
W. F. einer Messung	± 0·08	± 0·15	± 0·17	± 0·18	± 0·09	
Fehlerverhältniss ..	$\frac{1}{1249}$	$\frac{1}{1333}$	$\frac{1}{1759}$	$\frac{1}{2222}$	$\frac{1}{5552}$	

Tabelle 3.

Strecke	Gemessene Distanz				Anmerkung
	100	200	300	340	
Sehr gut erhaltener Fussweg; theilw. feiner Schotter.	99·80	199·45	299·25	339·13	Sehr schnell gefahren.
	99·67	9·58	25	339·03	
	99·98	9·50	48	339·34	
	100·10	9·70	80	339·76	
	99·73	9·37	10	338·87	
	99·97	9·45	42	9·29	
	100·06	9·75	81	9·75	
	99·92	199·76	299·68	339·63	
Mittel	99·90	199·57	299·47	339·35	
W. Fehl. einer Messung	± 0·10	± 0·10	± 0·18	± 0·23	
Fehlerverhältniss	$\frac{1}{999}$	$\frac{1}{1996}$	$\frac{1}{1664}$	$\frac{1}{1475}$	

Tabelle 4.

Strecke	Messungs-Resultate			Anmerkung
	100m	200m	260m	
Vertiefung eines nicht besonders gut erhaltenen Tramway-Geleises.	100·30	200·52	259·42	Langsam gefahren.
	25	45	40	
	25	43	33	
	32	62	57	
	31	62	56	
Mittel	100·20	200·49	259·45	
W. F. einer Messung	± 0·03	± 0·06	± 0·06	
Fehlerverhältniss....	$\frac{1}{3342}$	$\frac{1}{3342}$	$\frac{1}{4324}$	

Tabelle 5.

Strecke	Beobachtungs-Resultate für die Distanz von						Anmerkung
	100m	200m	300m	400m	600m	700m	
Ein Eisenbahn-Geleise mit einigen schlechten Schienen.	99·60	199·53	299·35	399·05	598·35	698·35	Langsam gefahren. Zwischen 400 u. 600 Meter einzelne breit gedrückte Schienenköpfe.
	60	40	30	19	40	50	
	66	45	34	17	70	73	
	58	13	15	19	81	698·42	
	69	44	35	17	26		
Mittel	99·50	199·48	299·25	399·25	598·40		
W. F. einer Messung..	± 0·06	± 0·11	± 0·05	± 0·05	± 0·14	± 0·08	
Fehlerverhlt.	$\frac{1}{1660}$	$\frac{1}{1813}$	$\frac{1}{5986}$	$\frac{1}{7983}$	$\frac{1}{4275}$	$\frac{1}{8731}$	

In den vorstehenden Tabellen 1, 2, 3, 4 und 5 habe ich die erhaltenen Messungsergebnisse, die Mittelwerthe der wahrscheinlichen Fehler einer Messung, und endlich das Fehlerverhältniss angeführt.

Es ergibt sich hieraus, dass selbst unter den ungünstigsten Verhältnissen die Längenbestimmung mittelst des Messrades eine gute Kettenmessung vollkommen zu ersetzen vermag; unter halbwegs günstigen Umständen sind jedoch die Messungen mit dem Messrade viel genauer und nähern sich den Messungsergebnissen mit Messstangen.

Ein zu schnelles Führen des Rades nimmt nicht nur einen Einfluss auf die Genauigkeit, sondern auch auf die absolute Werthbestimmung (siehe Tabelle 3). Eine dem gewöhnlichen Gange des Menschen entsprechende Geschwindigkeit hat sich am vortheilhaftesten erwiesen; in diesem Falle hat auch das Halten der Stange, ob vertical, ob mehr oder weniger geneigt, keinen Einfluss auf das Messungsergebniss gezeigt.

Bei der Längenbestimmung auf Eisenbahnschienen mit dem Messrade hatte ich mir einen noch grösseren Grad der Genauigkeit, als den erreichten, erwartet. Die Ursache liegt meines Erachtens in dem seitlichen Spielraume, den der Spurkranz des Rades gewährt, wodurch, da das Rad nicht immer in derselben Verticalebene geführt werden kann, verschiedene Querschnitte abgewickelt werden, die sicher nicht gleich lang sind; übrigens ein Uebelstand, der bei anderen Exemplaren behoben werden kann.

Mit dem grossen Messrade von 2^m Umfang wurden unter den in Tabelle 2 angegebenen Umständen die Strecken

200, 300, 400 und 500^m gemessen; es ergab sich der wahrscheinliche Fehler einer Messung bezüglich zu ± 0.16 , ± 0.17 , ± 0.15 , $\pm 0.18^m$; somit das Fehlerverhältniss zu:

$$\frac{1}{1338} \quad \frac{1}{1880} \quad \frac{1}{2676} \quad \frac{1}{3340}$$

Das Zählwerk hat sich bei diesen Versuchen ganz gut bewährt.

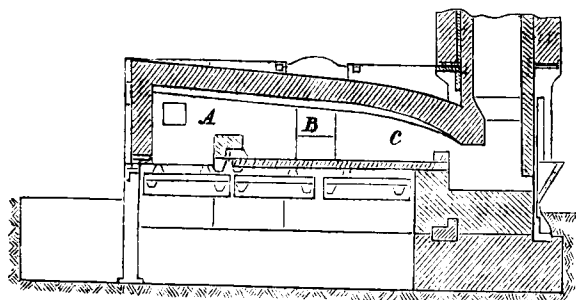
Kleinere Mittheilung.

Das mechanische Puddeln. Vortrag, gehalten von Perry F. Nursey in der Society of Engineers am 5. October 1874.

Die Nothwendigkeit, dem Puddler die Arbeit zu erleichtern, führte zur Anwendung von mechanischen Hilfsmitteln, die jedoch ihr Ziel verfehlten, da hiezu eine radicale Aenderung des Puddel-Verfahrens nothwendig ist. Nicht der Puddel-Process ist zu ändern, sondern die Art und Weise, in der man ihn durchführt, muss einer gründlichen Aenderung unterworfen werden, die nun bevorsteht, ja schon in einem gewissen Maasse erfolgreich in der Praxis durchgeführt wurde, durch Anwendung mechanischer Principien auf Grundlage wissenschaftlicher Forschung.

Gegenwärtig wird das Puddeln (Verwandlung von Roheisen in Schmiedeisen), in der Mehrzahl der Fälle, noch in der Weise durchgeführt, wie sie Cort vor 90 Jahren erfand. Seine Methode bestand darin, das zu verarbeitende Eisen auf den Herd eines Flammofens zu legen, bei welchem die Feuerung vom Herd durch die Feuerbrücke getrennt war; dadurch erzielte man am Herd eine intensive Hitze und verhinderte durch die Feuerbrücke eine schädliche Mischung der Bestandtheile des Brennmaterials mit dem Eisen. Die heissen Verbrennungsgase bestreichen die Fläche des geschmolzenen Roheisens und bewirken durch ihren Ueberschuss an Sauerstoff die Verwandlung, worauf sie in den Schornstein abziehen, dessen Zug durch eine Klappe regulirt wird. Um eine rasche Zerstörung des Herdes hintanzuhalten, erhält er eine Luft- oder Wasserkühlung. Der Puddler hat nun die Aufgabe, das geschmolzene Metall derart zu bewegen, dass er den ganzen Ofeneinsatz der Einwirkung des in den Verbrennungsgasen enthaltenen Sauerstoffes aussetzt. Dies geschieht mit der Kratze (Rührstange), mittelst welcher er, nachdem das Eisen gewisse Phasen durchgemacht hat, die Luppen formt. Die Luppen werden in Ballen von etwa 0.35m Durchmesser aus dem Ofen gezogen, einem Druck unterworfen, wodurch das Eisen Homogenität und sehniges Gefüge erlangt. Ein Puddelofen gewöhnlicher Art ist im Schnitt in Fig. 1 vor-

Fig. 1.



geführt. Das Mauerwerk ist gewöhnlich durch eiserne Anker gebunden oder ganz zwischen Eisenplatten eingeschlossen. Am Ofen unterscheidet man den Feuerraum, Herd und Fuchs. Bei A befindet sich die Feuerthür, bei B die Arbeitsthür; manchmal ist auch eine dritte Thür bei C zum Einsetzen von Roheisen angebracht, das während der Arbeit gegen die Feuerbrücke vorgeschoben wird. Aus dem Angeführten wird man ersehen, dass die Arbeit des Puddlers eine anstrengende, erschöpfende ist; eine und eine halbe Stunde mit nur ganz kurzen Unterbrechungen der Hitze und Gluth des geschmolzenen Eisens ausgesetzt, ist es nicht zu verwundern, dass man sich über Mangel an guten Puddlern, sowie hiezu tauglichem Personal überhaupt beklagt.

Das Verpuddeln des Roheisens, direct vom Hochofen, wird in

beschränktem Maassstabe ausgeführt. Durch Verarbeitung des flüssigen Eisens erspart man nahezu ein Drittel des Brennstoffes, der sonst zum Schmelzen der kalten Eisengüssen nothwendig ist, und erreicht nebstbei die Sicherheit, dass das ganze Material vollkommen geschmolzen war, bevor der Process beginnt, wodurch die grösste Gleichförmigkeit in Bezug auf Qualität gesichert ist. Doch trotz der anerkannten Vortheile, die das Verpuddeln des flüssigen, direct aus dem Hochofen kommenden Roheisens darbietet, und der geraumen Zeit, seit welcher dieses System das erste Mal in Anwendung gebracht wurde, arbeitet doch nur eine geringe Anzahl von Oefen auf diese Weise. Die Nothwendigkeit, bei einem bestehenden Werke, einen totalen Umbau vornehmen und zu nahe an den Hochofen heranrücken zu müssen, erschwert eine vielfältigere Anwendung dieses Systems, während bei Neubauten dadurch der Raum für die Hochofen-Manipulation sehr beschränkt würde. Das Zusammendrängen der Oefen an den Abstich beeinflusst ihren Betrieb bei stillem Wetter. Die Unterbrechungen wegen Erschöpfung der Leute treten häufiger ein, da sie der Hochofen- und Puddelofenhitze ausgesetzt sind; es ist dies die Ursache von Störungen, die auch bei anderen Werken in grösserem oder minderem Maasse eintritt.

Es wurde von Zeit zu Zeit versucht, die physische Anstrengung, welche das Handpuddeln mit sich bringt, zu vermindern. Einige Erleichterung gewährte Dormoy's durch Dampf in rotirende Bewegung versetzte Kratze*). Dieser Apparat ist in Frankreich und Oesterreich**) im Gebrauch, wo er das Ausbringen erhöhen, Arbeit und Brennmaterial ersparen soll; der Puddler braucht nur während einer Periode des Processes die Kratze im Metall zu führen. Das Puddeln unter Hinzutritt von Dampf wurde wiederholt experimentell versucht. Die ersten Versuche wurden in Dowlais angestellt, wo man auf diese Weise an mehreren Oefen einige Monate lang arbeitete. Damals wurde dies für eine entschiedene Verbesserung angesehen, die eine bessere Qualität und grössere Quantität aus demselben Ofen lieferte. Der Dampf wurde durch eine Reihe teleskopisch zusammenschiebbarer Röhren durch das Ofengewölbe auf das Eisen geleitet; das Vor- und Zurückschieben der Rohre besorgte der Puddler. Beim Herausreissen des Feuers richtete man den Dampf auf die flüssige Schlacke, die durch Abkühlung bis zu einer teigigen Consistenz gebracht wurde und dann zur Ausfüllung irgend welcher während der Arbeit entstandenen Lücken diente. Die Benützung der Schlacke auf diese Weise war für die Qualität des Eisens als besonders vorthellhaft angesehen worden, da hiedurch weniger erdige Bestandtheile mit dem Eisen in Verbindung traten, als bei Anwendung von feuerfestem Thon. Die Zuleitung des Dampfes auf das geschmolzene Eisen hatte den Vortheil, den Puddelprocess zu beschleunigen. Nach ausführlichen Versuchen stellte es sich heraus, dass die Vortheile nicht mit den Kosten im Verhältniss ständen, welche die Benützung und Erhaltung des Apparates erforderte.

Eine Vorrichtung, die, wie es scheint, ihrem Zwecke gut entspricht, ist der auf den Werken der Kirkstall-Eisenwerks-Gesellschaft bei Leeds in Verwendung befindliche „Joe Pickles Puddler“, genannt nach dem Erfinder Joseph Pickles***). Der Apparat besteht aus einem eisernen Rahmen und einem entsprechend gelagerten Balancier, der durch ein Excenter oder durch Kurbel und Leitstange in oscillirende Bewegung versetzt wird. Am Rahmen sind zwei Console angebracht, auf jeder befindet sich eine frei drehbare Supportplatte; jede dieser Platten trägt einen Winkelhebel; die Winkelhebel sind durch Kuppelstangen mit dem Balancier verbunden, sie müssen daher eine verticale, hin- und hergehende Bewegung annehmen; an das andere Ende des Winkelhebels ist eine Kratze gewöhnlicher Art angesteckt. Die auf den Consolen angebrachten Supportplatten erhalten eine langsame radiale Bewegung, und da sie die Winkelhebel tragen, so erhalten dieselben eine combinirte Bewegung im radialen, seitlichen und hin- und hergehenden Sinne. In Folge dessen arbeiten die Krücken das Eisen in allen seinen Theilen durch und mischen es vollkommen. Die Oefen sind von gewöhnlicher Bauart, jedoch doppelt; sieben solche

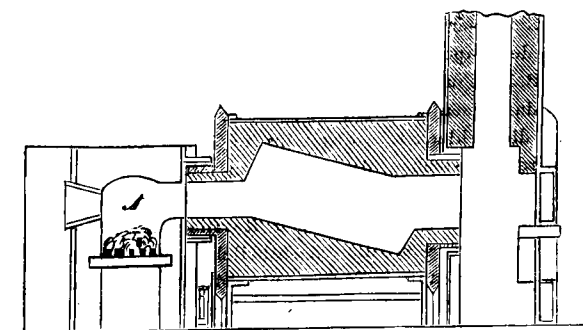
*) Beschrieben in Dingler's polytechnischem Journal, Bd. CCIV pag. 159 und 287.

**) Dieser Apparat ist auf steierischen und Kärntner Werken versucht worden, wurde jedoch als unvorthellhaft bei Seite gelegt.

***) Eine Aussicht von diesem Puddler bringt Engineering deutsche Ausgabe vom 6. November 1874 pag. 215.

Oefen sind nahezu zwei Jahre auf obenerwähntem Werke im Betrieb. Die zum Antrieb dienende Maschine hat 125mm Cylinder-Durchmesser, 225mm Hub; sie würde für 2 bis 3 Apparate genügen, doch wird es vorgezogen, zu jedem Apparat eine eigene Maschine beizugeben. Eine der hauptsächlichsten Eigenschaften der Maschine ist es, dass man besonders an der durch die Gehilfen zu leistenden Arbeit, erspart; im Yorkshire-District fällt es sehr schwer, Puddler zu bekommen, die auf Verarbeitung von grauem Roheisen eingeschult sind. Auch erlangt man viel regelmässiger Resultate beim Arbeiten mit der Maschine, die Leute sind im Stande, auch bei heissem Wetter auszuhalten. Die Kohlenersparniss wird mit 5—6 Centner per Ton Rohschienen angegeben. Bis jetzt wurden bei Hand- wie Maschinen-Puddeln dieselben Löhne gezahlt, doch werden dieselben zweifellos herabgesetzt werden; das Ausbringen ist beim Maschinen-Puddeln dasselbe geblieben wie beim Hand-Puddeln. Doch auch dieser Apparat hilft dem Uebel nur wenig ab; gute Puddler werden von Tag zu Tag rarer. Dies im Zusammenhalte mit den Bestrebungen der jetzigen Zeit, Eisenstücke von den grösstmöglichen Dimensionen zu erzeugen, drängt zu einer gründlichen Aenderung des Puddel-Verfahrens. Diese Aenderung würde in der Umkehrung der Arbeit bestehen, so dass anstatt eines Stossens und Rollens des Eisens der Ofen selbst sich um das Eisen dreht. So weit als authentische Berichte reichen, datirt der erste Versuch, diesen Gedanken auszuführen, in's Jahr 1853. Bernald P. Walker und James Warren erlangten Patente auf die in Fig. 2 dargestellte Anordnung,

Fig. 2.

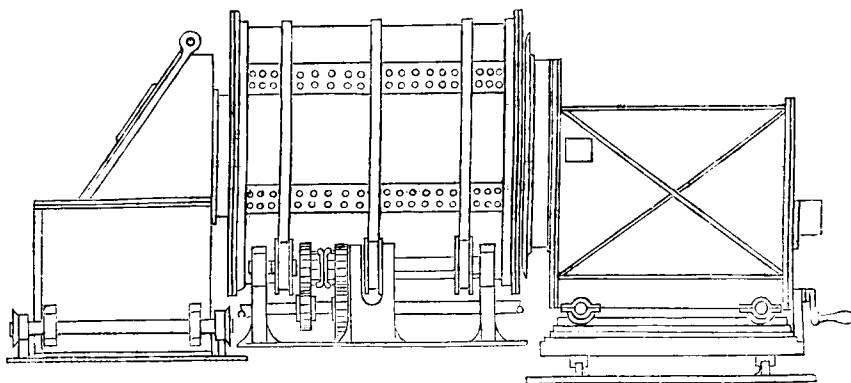


in welcher A die Feuerung, die mit dem Innern des sich drehenden Herdes communicirt, andeutet. Derselbe besteht aus einer mit feuerfestem Materiale ausgefütterten Kammer von kreisförmigem Querschnitt, die mit Eisenplatten armirt ist. Dieser Herd dreht sich um seine Achse, wird aber am Umfange durch eine Anzahl von Rollen mit keilförmigen Nuthen gestützt. Aus dem dargestellten Längenschnitt ist ersichtlich, dass die Wände des Herdes anstatt mit der Drehungsachse parallel zu laufen, gegen dieselbe convergiren, und zwar aus dem Grunde, es solle das Eisen während des Ganges eine fortwährend geänderte Lage annehmen. Walker und Warren waren allem Anscheine nach nicht bemüht, ihre Ideen practisch durchzuführen. Dies blieb Tooth überlassen, der in einer Patent-Specification vom Jahre 1859 die Beschreibung eines Puddelofens lieferte, dessen Herd cylindrische Form erhielt; gleichzeitig war für eine entsprechende Fütterung des eisernen Mantels mit feuerfestem Materiale vorgesehen. In dem darauffolgenden Jahre ging Tooth ernstlich daran, den Puddelofen auszuführen. Figur 3 gibt ein Bild desselben. Derselbe besteht aus einem cylindrischen, um seine Zapfen rotirenden Körper, der auf Frictionsrollen gelagert ist; an dem einen Ende stösst er an den Feuerraum an, während am anderen Ende ein verschiebbarer Fuchs aufgestellt ist. Tooth arbeitete gemeinschaftlich mit Yates an der Ausführung seines Gedankens, der in manchen Stücken Verbesserungen anbrachte; ein auf den Namen Beider lautendes Patent bezieht sich auf Kühlung des Ofens durch Wasser, obzwar nicht ersichtlich ist, während dies in einem ausgeführt wird, daraus nicht ersichtlich ist, während dies in einem folgenden Patente mittelst von Wasser durchzogenen Schlangenrohren beabsichtigt wird; auch wollte man den Herd mit Eisenoxyd ausfüllen. Ein Patent von 1863 zählt weitere Verbesserungen in den Details des Herdes und im Puddel-Verfahren auf. So vollständig auch diese Patent-

Specification war, blieb auf die Nachfolger Tooth's genug, um der Idee den practischen Erfolg zu verschaffen. Der Puddelofen von Tooth und Yates sollte seine Probe auf den Dowlais-Eisenwerken bestehen und war dort unter der persönlichen Aufsicht des berühmten Menelaus; nur den unausgesetzten Bemühungen des H. Menelaus war es zu danken, dass er diesen Ofen arbeitsfähig machte und die erreichten Resultate erzielt wurden; er war auch eifrigst bemüht, ihn auch in ökonomischer Beziehung als vortheilhaft zu gestalten, was nahezu gelang. Die Bemühungen waren nutzlos, da das Ofenfutter nicht Stand hielt und man sich daher genöthigt sah, dieses Puddel-Verfahren aufzugeben.

Im Jahre 1867 hielt die Institution of Mechanical Engineers eine Versammlung in Paris, wo das mechanische Puddeln dem Princip nach sowie bezüglich der Ausführung ausführlich erörtert wurde. Menelaus hielt einen Vortrag, in dem er die Reihe seiner Misserfolge aufzählte und diese dem Mangel an entsprechendem Ofenfutter zuschrieb; die chemische Einwirkung des geschmolzenen Metalles und der Schlacke zusammen mit der mechanischen Einwirkung der Eisenkörner zerstörten das Ofenfutter, und da sich die Bestandtheile der letzteren mit dem Eisen mengten, wurde die Qualität des erzeugten Eisens geringer. Dagegen erfuhr das Ofenfutter durch die geballten Luppen nur eine sehr geringfügige Beschädigung. Menelaus fand, dass Ganister das beste Material für diese Zwecke ist, da damit gefüllte Ofen bis hundert Chargen aushielten. Ein anderes Futter wurde

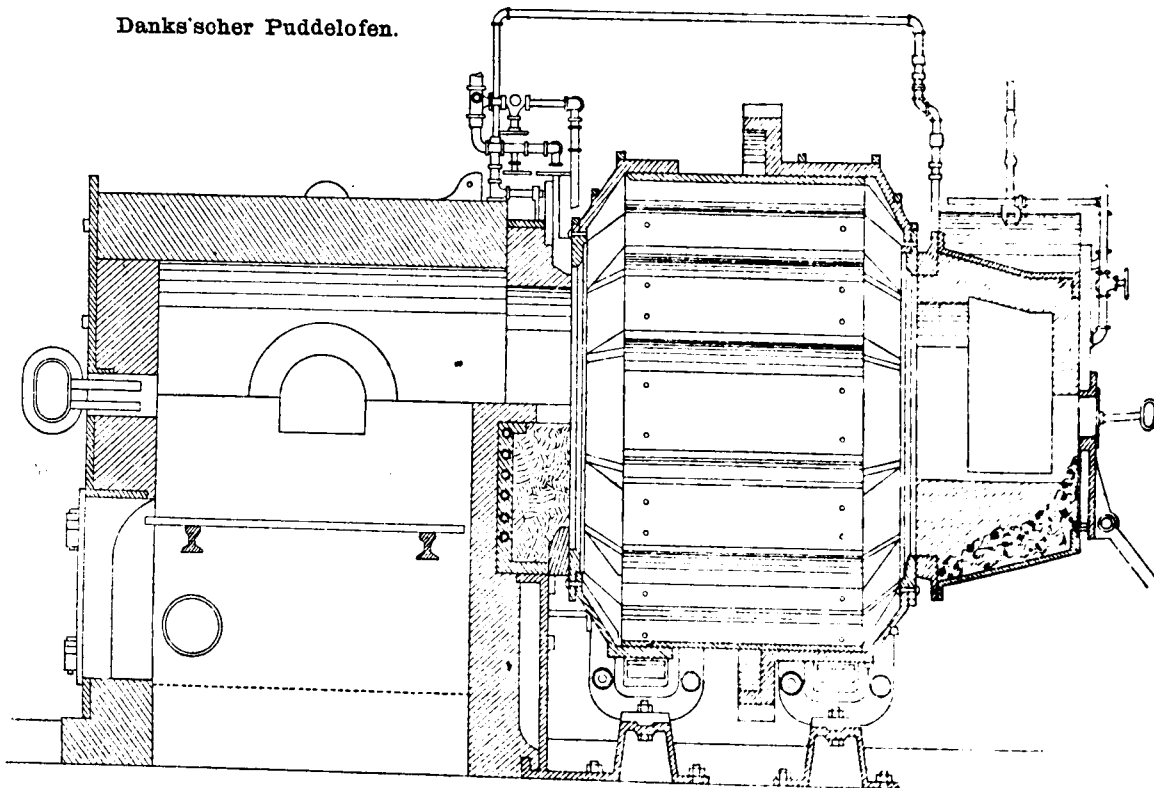
Fig. 3.



aus Rotheisenstein und Schlacke bereitet, die im Puddelofen flüssig gemacht wurde, dann unter langsamem Umdrehen des Herdes erstarrte; das Innere erhielt ein gleichmässiges Futter, das aber auch nicht Stand hielt. Edward Williams aus Middlesborough berichtet, er habe bei einem mechanischen Puddler, der zu Versuchszwecken diente (derselben Construction, nur kleiner, als der in Dowlais), das Futter aus Luppenhammer- und Vorwalzen-Schlacken hergestellt; die Schlacken wurden in einem eigenen Ofen geschmolzen und in den langsam rotirenden Puddler laufen gelassen, den man durch Wasser gut kühlte. Das Futter wurde 2" (50mm) stark; aus demselben Materiale werden Stücke gegossen, mit denen auch die Wände gewöhnlicher Puddelöfen belegt werden. Riley befürwortet die Anwendung von Puddelofen-Schlacken zur Herstellung des Ofenfutters, womit man bereits gute Resultate erzielt hat.

Vor mehr als 3 Jahren ward die Aufmerksamkeit der Eisenhüttenmänner Englands auf den von Samuel Danks in Cincinnati erfundenen rotirenden Puddelofen gelenkt, welcher wegen der mit ihm in den Vereinigten Staaten erzielten guten Resultate dieselbe für lange Zeit ganz in Anspruch nahm. Der Ofen hat eine Feuerung, die der eines gewöhnlichen Puddelofens von aussen ziemlich gleicht, obwohl sie in manchen Einzelheiten von ihr verschieden ist; man benützt Unterwind, um ein lebhaftes Feuer zu erhalten, während durch über die Brennmaterialschicht geleitete Windstrahlen eine vollkommene Verbrennung bezweckt wird. Ein Arbeiter regulirt die Windmenge mittelst einer Klappe, daher die erzeugte Gasmenge controlirt und die Temperatur den Erfordernissen des Processes angepasst werden kann. Aschenfall und Feuerungsraum sind durch Thüren geschlossen, deshalb der Wind gezwungen wird, durch den Rost zu streichen; die Feuerthür wird am Umfang gekühlt. Ebenso ist die Feuerbrücke von

Danks'scher Puddelofen.



Röhrenzügen zu gleichem Zwecke durchzogen; an die Feuerbrücke ist ein Ring angeschraubt, welcher auf der einen Seite einen stumpfen Stoss mit der rotirenden Kammer bildet. Der Ring wird, um ihn widerstandsfähiger zu machen, in Schalen-guss hergestellt. Die den Herd bildende cylindrische Kammer hat 1.2 Meter im Durchmesser und 1.5 Meter Länge innen gemessen. An ihren beiden Enden wird die Kammer von je einem Paar Rollen getragen, die sie in der richtigen Lage erhalten, jedoch die Drehung nicht hindern. Die Kammer ist aus zwei ringförmigen Endstücken und einer Anzahl zwischenliegenden Platten gebildet, die für den Herd als Mantel dienen. Die Platten sind von hohlen Rippen durchzogen, welche behufs Fixirung des Ofenfutters und Kühlung desselben angebracht sind. Die Kammer ist an beiden Enden offen und stösst mit dem einen Ende an den Ring bei der Feuerbrücke, während vom anderen Ende aus der Ofen chargirt wird; dieselbe Oeffnung dient zum Herausziehen der Luppen. Ebenso streichen die Verbrennungsgase durch diese Oeffnung, welche ein drittes Stück des Ofens passiren müssen, bevor sie in die Esse gelangen. Diese Kammer wird gleichfalls gekühlt und enthält ein Spähloch, durch welches man den Fortgang der Puddelarbeit beobachten kann. Die Verbrennungsgase durchziehen auf ihrem Wege zur Esse einen ellbogenförmigen Rauchcanal; zur Abstellung des Windes und Dämpfung des Feuers während dem Chargiren des Ofens und dem Luppenziehen sind die nöthigen Vorkehrungen getroffen. Der Ofen erhält die drehende Bewegung von 2 Trunkmaschinen*), mit Umsteuerung mittelst Stirnräder; das zu treibende Stirnrad ist mit dem Endstück des Mantels aus Einem gegossen. Das Ofenfutter besteht aus einem Gemenge von gepulverten Eisenerzen und Thon, das, mit Wasser zu einer Masse von teigiger Consistenz angemacht, auf das Innere des Mantels aufgetragen wird. Auf dieses Futter folgt eine Schichte von Eisenerz, wozu man etwa den fünften Theil der aufs Ofenfutter verbrauchten Menge verwendet. Darauf wird angefeuert, der Ofen in langsame Rotation versetzt, die man so lange andauern lässt, bis die Eisenschichte des Futters geschmolzen ist, dann werden die Maschinen abgestellt. Das eigentliche Ofenfutter erhält dadurch einen glasurartigen Ueberzug, jene Partie des geschmolzenen Eisens, die nicht verbraucht wurde, sammelt sich am Boden der cylindrischen Herdhammer. In dieses Eisenbad werden Erzklumpen eingesetzt, die aus demselben 0.075—0.150 Meter emporragen. Nachdem auch ein Theil dieser Erze an das Ofenfutter übergegangen ist, wird von Neuem gepulvertes Erz aufgegeben, der Ofen so lange in Drehung versetzt, bis das zuletzt aufgegebene Erz geschmolzen ist; in das sich bildende Eisenbad werden abermals Erzstücke gelegt. Auf diese Weise verfährt man so lange, bis der Ofen entsprechend ausgefüttert ist, dann ist der Ofen fertig, und seine Beschickung mit flüssigem oder starrem Roheisen durch das offene Ende der Kammer kann erfolgen. Beim Verarbeiten von Roheisengüssen verstreichen 30—35 Minuten, bevor der Einsatz schmilzt, während welcher Zeit der Ofen periodisch in Drehung versetzt wird, damit die Flamme den Einsatz von allen Seiten bestreiche. Ist der Einsatz vollständig niedergeschmolzen, lässt man den Ofen innerhalb der ersten 5 bis 10 Minuten mit 1 bis 2 Touren pro Minute gehen, um eine möglichst vollständige Einwirkung der Schlacke auf das geschmolzene Eisen zu erzielen. Durch das Stichloch wird in das Innere des Ofens ein Wasserstrahl eingeleitet, mit dem man einem Theil der Schlacke eine grössere Consistenz ertheilt und sie dadurch continuirlich in das geschmolzene

Eisen niederbringt, wodurch ein Theil der Schlacke, die bereits auf der Oberfläche des Eisens erstarrte, in's Eisenbad niedersinkt. Durch das nachher erfolgende Emporsteigen der Schlacke wird ein erheblicher Theil der übrigen Beimengungen mitgenommen. Beim Stillstande der Maschinen beginnt das Eisen zu erstarren, wogegen durch Erhöhung der Ofentemperatur die Schlacken vollständig in Fluss kommen; die flüssige Schlacke wird abgestochen, der Ofen dann mit 6 bis 8 Touren pro Minute rotiren gelassen. In Folge dessen kommt das geschmolzene Eisen in lebhaftere Wallung, unter fortgesetzter Rotation des Ofens und hoher Temperatur beginnen sich die Eisentheilechen zu vereinigen. Die Tourenzahl wird nun auf 3 Touren pro Minute herabgesetzt, wodurch die Luppenbildung beschleunigt wird. Der Puddler hilt der Luppenbildung durch einige Stösse mittelst einer durch das Stichloch eingeführten Stange nach, die Luppe wird dann, nach Entfernung einer den Fuchs repräsentirenden Ofenpartie unter Zuhilfenahme einer grossen Gabel herausgezogen; durch eine kleine Drehung des Herdes wird die Luppe auf die Gabel gelegt. In Cincinnati, wo die ersten Ofen dieser Art aufgestellt wurden, sollen Luppen von 300—450 Kilogramm erzeugt worden sein. Kleinere Luppen können unter Hinzutritt von Handarbeit erzeugt werden, wie sie durch vorhandene Luppenquetschen oder Dampfhammer bedingt sind, doch arbeitet der Ofen am ökonomischsten bei Erzeugung grosser Luppen, die dann in einer eigenen von Danks construirten Luppenquetsche gezängt werden. Man fand, dass ein Ofen 450—670 Kilogramm mehr Rohschienen liefert, als der Roheiseneinsatz betrug, was in dem erhaltigen Ofenfutter begründet ist, von welchem oft 50% des Eisengehaltes rückgewonnen werden.

Die Erfolge des Ofens basiren sich auf die Versuche, die Danks mit einem kleinen Ofen dieser Art im Mai 1868 auf den Werken der Cincinnati-Eisenbahn anstellte; die guten Resultate, die diese Versuche ergaben, führten zum Baue mehrerer grösserer Ofen, so dass im Jahre 1870 das Werk ganz auf Danks'sche Ofen umgebaut wurde. Die Erfolge dieses Ofens auf den Cincinnati-Werken veranlassten die Einführung desselben auf anderen Werken in den Vereinigten Staaten. In England erhielten die Eisenhüttenmänner durch das Iron and Steel-Institute die ersten Nachrichten über diesen Ofen. Die ihm zu Grunde liegende Idee wurde sorgfältig erwogen und von solcher Wichtigkeit befunden, dass das Iron and Steel-Institute eine Commission nach Amerika entsendete, die den Ofen sorgfältig zu prüfen und über das Arbeiten mit demselben zu berichten hatte. Die Experten-Commission bestand aus Snellus, J. A. Jones und Lester, die 40 Tons Roheisen und feuerfeste Materialien mit sich nahmen. Die Versuche wurden auf den Cincinnati-Werken ausgeführt und jedes Werk, das mit

*) Circa 20pferdig.

Danks'schen Oefen arbeitete, besucht. Der Bericht an das Institute nannte die erzielten Resultate sehr zufriedenstellend und den Werth dieses Systemes ausser Zweifel. Die Experten hatten ausser ihrem gemeinsamen Berichte ihre persönlichen Ansichten entwickelt. Snellus stellte mehrere chemische Untersuchungen an, die jedoch nur für den Danks'schen Ofen günstige Ergebnisse lieferten. Jones berichtete über die Kosten des gewöhnlichen Puddelverfahrens gegenüber dem von Danks erfundenen, er schätzt die Anlagskosten einer Puddelhütte mit 50 Oefen, die wöchentlich 600 Tons Rohschienen liefert, auf 33,000 Pf. St., während die Einrichtung der Hütte, bei gleicher Leistungsfähigkeit, nach Danks'schem System 34,000 Pf. St. kosten würde; es wurde angenommen, dass 12 Danks'sche Oefen so viel leisten wie 50 gewöhnliche, und nicht weniger als 10 Chargen zu 450 Kilogramm in 12 Stunden durchgesetzt werden. Lester beschäftigt sich in seinem Berichte mit der Durchführung in ihren Details in Bezug auf die Arbeit mit der Maschine, auf die Herstellung des Ofenfutters und das Chargiren. Er ist der Ansicht, dass keine noch so zahlreiche Mannschaft so gute Luppen erzeugen kann, als dies beim Danks'schen Ofen der Fall ist, da hiezu nicht Muskelkraft, vielmehr nur Intelligenz und Sorgfalt nothwendig ist; nebst der Ersparniss an Handarbeit ist man in der Lage, grosse Luppen zu erzeugen und im Ganzen erhebliche Ersparnisse zu erzielen. Danks gab die effectiv zu erzielende Ersparniss mit 1 Pf. St. pro Ton. an, wogegen das Experten-Comité dieselbe mit 10 sh. 8 d. veranschlagt; das Comité ging hiebei von der Ueberzeugung aus, dass sich die ökonomischen Vortheile in der Praxis noch höher herausstellen werden, daher die kleinere Ziffer angesetzt wurde, um nicht einer möglichen Ueberschätzung des Werthes der Erfindung Raum zu geben. Die so sehr befriedigenden Berichte führten in Kurzem zur Aufstellung von Danks'schen Oefen auf mehreren Werken Englands, um sie einer Erprobung zu unterziehen. Bolckow, Vaughan and Comp. in Middlesbrough stellten 2 solche Oefen auf. Hopkins, Gilkes and Company errichteten ein ganzes Werk, bestehend aus 2 Cupolöfen, 12 mechanischen Puddelöfen, zugehörigen Luppenquetschen und einer Walzenstrasse mit drei Walzen übereinander, zur Verarbeitung der Luppen. Die Erimus Iron Company Middlesbrough baute eine ganze Hütte mit 12 mechanischen Puddlern, zu denen ein Walzwerk zugebaut wird, um die erhaltenen Rohstäbe in Commerzwaare umzuwandeln. Die North of England Iron Comp. errichtete auf ihren Werken bei Stockton 8 mechanische Puddelöfen mit den zugehörigen Maschinen zur Erzeugung von Rohschienen. In Nord-Straffordshire stellte Robert Heath 6 solcher Oefen zu. Es ist zu bedauern, dass solche Auslagen, wie sie die Einrichtung dieser Werke erforderten, nicht nutzbringend waren, es zeigt sich, dass der Danks'sche Ofen in England nicht ökonomisch betrieben werden kann.

Lowthian Bell besprach in einem Vortrage im Iron and Steel Institute die Ursachen des Fehlschlagens der neuen Puddelmethode und äusserte unter Anderem: Es ist möglich, dass das amerikanische Eisen weniger Schwierigkeiten seiner Behandlung im Danks'schen Ofen entgegensetzt, als das englische. Ebenso ist es möglich, dass die Schwierigkeiten, denen man bei stetiger Verarbeitung von Eisen solcher Qualität, wie das von Cleveland, begegnet, nicht in diesem Maasse hervortraten bei der Verarbeitung in kleinen Mengen, wie es bei den verhältnissmässig kurzen Versuchs-Chargen in Gegenwart unserer Experten-Commission der Fall war. Insbesondere mit Rücksicht auf Nord-England haben sich einige Aenderungen im Bewegungsmechanismus und auch in anderen Theilen des Mechanismus als nothwendig erwiesen. Doch auch diese kleinen Schwierigkeiten wurden überwunden, und es bleibt nur ein Uebel, das den Erfolg zerstört, es ist dies das Ofenfutter, das man von nöthiger Dauerhaftigkeit herzustellen nicht in der Lage ist. Die über diesen Theil eingelaufenen Mittheilungen sind etwas widerstreitend. Von einem Werke wird berichtet, man habe nach einer Betriebsdauer von wenigen Monaten die ganze Einrichtung abgestellt und bereite die Reconstruction der Danks'schen Oefen nach Crampton's Plänen vor. Andernorts werden die Schwierigkeiten nicht geleugnet, doch geben sich die Leiter der Hoffnung hin, ihre Experimente von Erfolg begleitet zu sehen. Die Schwierigkeit mit dem Ofenfutter ist in England allgemein; doch ist die Hoffnung nicht aufgegeben, diesen Uebelstand beseitigt zu sehen; dem tritt, was den maschinellen Theil anbelangt, ein gewisser Misserfolg

bei und, wie J. A. Jones hinzufügt, Mangel an geschickten Leuten. Im verflossenen Mai berichtet Jones (Ayrton, Rolling Mills, Middlesbr.), dass die Leute auf seinem Werke bereits abgerichtet und die Schwierigkeiten bezüglich des Ofenfutters gelöst seien, indem man das Ofenfutter und den Einsatz ausserhalb des Ofens schmelzt. Der Misserfolg im Mechanismus ist jedoch nicht beseitigt worden, der ganze Apparat ist mit der Zeit aus den Fugen gegangen, wodurch der Brennmaterialverbrauch und Kraftbedarf auf's Doppelte gestiegen sind. Trotzdem hofft Jones binnen 6 Monaten auch diese Schwierigkeiten zu beseitigen. Es ist zu wünschen, dass diese Bemühungen von Erfolg begleitet sein mögen, was wir jedoch bezweifeln; diese Zweifel werden aber durch eine Angabe, die Gen. Wilder unlängst machte, er ersetze auf seinen Werken in Chatanooga einen ganzen Satz von 10 Danks'schen Oefen durch Doppelpuddelöfen, nicht zerstreut.

Adam Spencer (West Hartlepool Ironworks) löste die Frage des mech. Puddelns soweit, als es die ökonomisch vortheilhafte Erzeugung guten Eisens betrifft. In seinem rotir. Puddelofen ist der Rost ganz derselben Art wie bei gewöhnlichen Puddelöfen, jedoch der Grösse nach im Verhältniss zum Fassungsraum der Herdkammer gewählt*). Die rotirende Kammer ist viereckig, innen gemessen (im ausgefütterten Zustande) hat sie 1.42 M. Seitenlänge und 2.9 M. totale Länge. Die Seitenwände sind parallel zur Drehungsachse, um sie leichter mit geschmolzener Schlacke in gleichförmiger Schicht bedecken zu können. Das Futter wird aus Ofen- oder Walzschlacken oder anderen eisen-oxydhaltigen Körpern dargestellt, die man in Blöcke giesst, der Art, dass sie leicht zusammengefügt werden können, und dann die übrigen bleibenden Fugen mit flüssiger Schlacke ausgiesst, so dass das Futter eine ebene gleichmässige Schicht bildet. In der constructiven Durchführung weicht der Ofen von dem Danks'schen in einigen Details ab, die wir jedoch füglich übergehen können. Das Roheisen wird dem Herd in einem Gusskessel flüssig zugeführt. Der Spencer'sche Ofen lieferte sehr gute Producte, steht jedoch seit Ende vergangenen Jahres ausser Thätigkeit.

William Sellers hat den mech. Puddelofen dadurch erheblich verbessert, dass er, entgegen allen seinen Vorgängern, welche die Flamme in gerader Linie in, durch und aus dem Herdraum leiteten, die Flamme in der Achsenrichtung des sphäroidisch (birnförmig) geformten Herdraumes einleitet, die Wände desselben von der Flamme bestreichen lässt, so dass sie zuletzt durch eine Oeffnung abziehen, die sich gerade unterhalb jener befindet, durch welche der Eintritt stattfand. Es wirkt die Flamme viel besser auf das Metall ein, dadurch wird der ökonomische Effect der Maschine gesteigert. T. R. Crampton, der die Entwicklung des mech. Puddelns mit besonderer Vorliebe fördert, hatte dasselbe schon bei einer früheren Gelegenheit vorgeschlagen. Es besteht jedoch zwischen beiden der Unterschied, dass, während Sellers durch seinen Ofen eine Flamme streichen lässt, welche das Resultat einer ausserhalb des Herdes vor sich gehenden Verbrennung ist, Crampton das Brennmaterial selbst in dem Zustande vollständiger Verbrennung in den Herd einleitet.

Der eiserne Mantel des rotirenden Herdes ist mit einem Futter von 5 Centim. Dicke überzogen, bestehend aus:

100	Theilen	Erzstücken,
20	"	hydraulischem Cement,
18	"	Wasserglas,

welches, bis zur Rothgluth erhitzt, mit flüssiger Schlacke übergossen wird, der man so lange Erzstücke zusetzt, bis eine Erzkruste von 10 Centim. entstanden ist.

Eine weitere Eigenthümlichkeit des Sellers'schen Puddelofens ist die Art und Weise, in welcher er beschickt und entleert wird. Diese Operationen werden bei den mechanischen Puddelöfen anderer Constructionen entweder durch Heben der Herdkammer oder durch Entfernung des Abzugscanals für die Feuergase bewerkstelligt. Bei Sellers befindet sich Feuerbrücke und Fuchs in derselben Vertical-ebene, und die Herdkammer ruht auf einem Frame, welches um eine verticale Achse schwingen kann. Die Achse der Herdkammer läuft tangential zu dem Bogen, in welchem sich das Frame bewegt, so dass man die Herdkammer derart drehen kann, dass ihre Achse, die sonst auf der Ebene, in welcher die Mündungen der Feuerkanäle liegen, senk-

*) Abgebildet in „Engineer“ vom 9. August 1872 pag. 87.

recht steht, zu dieser Ebene parallel wird. In dieser Lage kann nun das Chargiren oder Luppenziehen stattfinden, ohne dass ein Heben der Herdkammer oder Entfernen des Fuchses nothwendig gewesen wäre. Auf demselben Frame ist die zur Drehung des Herdes (8 Touren pro Min.) dienende Maschine angebracht; der Dampf wird der Maschine durch den Zapfen zugeführt, um welchen das Frame schwingt. Sellers war darauf bedacht, alle möglichen Vorkehrungen zu treffen, um dem mechanischen Puddelofen jene gleichmässige Leistungsfähigkeit zu erhalten, die durch Abnutzung der Theile und Aenderung ihrer relativen Lage gegeneinander (in Folge der mit dem Puddeln verknüpften hohen Temperaturen) beeinträchtigt werden könnte. Bis jetzt hat Sellers seinen mechanischen Puddelofen noch nicht einer solchen Probe unterworfen, nach der man seine ökonomischen Vortheile bemessen könnte, doch soll dies binnen Kurzem eingeholt werden.

Siemens bedient sich bei der Herstellung von Eisen und Stahl auf directem Wege aus Erzen eines rotirenden Ofens, über welchen bereits im 25. Jahrgange pag. 275 dieser Zeitschrift berichtet wurde dieses Verfahren ist auf den Werken von Vickers und Comp. (Sheffield), Landore Steel-Works (Swansea) und Sample Steel-Works (Birmingham) in Anwendung. Auf den Butterley-Eisenwerken sind Versuche im Zuge, den Siemens'schen Apparat für's Puddeln zu adaptiren, doch fehlen nähere Mittheilungen hierüber gänzlich.

So wichtig und werthvoll das mechanische Puddeln auch ist, wenn es mit dem Brennmateriale ausgeführt wird, das dem Hüttenmanne gewöhnlich zur Verfügung steht, so wird dessen Werth und Bedeutung in hohem Grade gesteigert, wenn man mit einem Brennstoffe gute Resultate erzielen kann, der sonst nur als werthloser Abfall betrachtet wird. Das mechanische Puddeln unter Anwendung von staubförmigem Brennmateriale ist von Thomas Russel Crampton zu solcher Vollkommenheit gebracht worden, dass nun auch jene Gegenden, in denen der Erzreichtum wegen zu hoher Kohlenpreise brach lag, an die Eisenerzeugung werden herantreten können. Crampton löste die Aufgabe, eine möglichst vollständige Verbrennung herbeizuführen, was sich durch völligen Abgang von Rauch kundgibt, dies ist im Zusammenhange mit der Verwerthung von Staubkohlen die Lösung einer Aufgabe, die bis in jene Epoche rückdatirt, wo man die Kohlenfeuerung einführte*). Der Kohlenstaub wurde zur Briquete-Fabrication gebraucht; die Kohlenpartikelchen wurden durch ein Bindemittel (Stärke, Pech, Theer) cohärent gemacht. Nach mehr als sechsjährigen Versuchen gelang es, den Ofen auf jene Stufe der Vollkommenheit zu bringen, welche zu so zufriedenstellenden Resultaten führte. Der erfolgreiche Betrieb dieses Ofens beruht auf der Einführung von Luft und Kohlenstaub unter Druck in sorgfältig ermittelten Mischungsverhältnissen, und zwar derart gemengt und immer von unveränderlich demselben Punkte aus eingebracht, dass kein Theilchen den Ofen unverbraucht verlassen darf. Um eine vollständige Verbrennung zu erzielen, erachtet Crampton 1. staubförmiges Brennmateriale**), 2. regelmässige Zuführung desselben auf mechanischem Wege in einem mit Luft innig gemengten Zustande (ohne Benützung eines Rostes, um von den Unregelmässigkeiten des Luftzuges unabhängig zu sein) für unumgänglich nothwendig. Für eine vollständige Verbrennung aber genügt es nicht allein, Kohle mit beliebigen Quantitäten Luft in Berührung zu bringen; die Korngrösse der Kohle ist von maassgebendem Einfluss, und muss sie derart in den Ofen eingeleitet werden, dass die sauerstoffarmen wie sauerstoffreichen Gase so lange gemischt werden, bis aller Kohlenstoff verbraucht ist; würde dies nicht beachtet werden, könnte eine vollkommene Verbrennung nicht erzielt werden.

*) Crampton versuchte sein Feuerungssystem an einem Schiffskessel von 139·35 m (1500 m) Heizfläche, der Rost wurde ausgerissen, der Feuerungsraum mit Chamotte ausgefüllt; während einer 24stündigen Beobachtungsperiode variierte die Temperatur in der Rauchkammer nur um 20 Grad, d. h. zwischen 380—400°. 1 Kilg. Kohle verdampte 10—11 Kilg. Wasser.

**) Die Kohle wird auf gewöhnlichen Mahlgängen verkleinert, was in mehreren Beziehungen vortheilhaft ist, die Verbrennung ist eine sehr intensive da die Kohlenpartikelchen der Luft eine sehr grosse Berührungsfläche darbieten. 1 cub. cm hat eine Oberfläche von 1180 cm². Siehe „Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure“, Band XV. „Verwendung von staubförmigem Brennmateriale“.

Bis gegen das Ende des Jahres 1873 bestand Crampton's Ofen in Woolwich aus 2 Kammern, welche gemeinsam rotirten*). Von einer Walzenquetsche, der das gesiebte staubförmige Brennmateriale durch einige Rührarme aus einem Kasten zugeführt wird, gelangte der Kohlenstaub in einen von zwei Röhren gebildeten ringförmigen Raum, der durch das innere Rohr eingeleitete Luftstrom reisst die Kohlenpartikelchen mit sich und führt sie in die Regenerator-Kammer ein, die dann eine Feuerbrücke passiren, in den Puddelherd gelangen und schliesslich aus diesem durch den Fuchs in den Schornstein eintreten.

Der Crampton'sche Ofen neuerer Construction besteht aus einer einzigen mit Eisenoxyden gefütterten Kammer, in welche das zu verarbeitende Eisen eingesetzt wird, und die zugleich Generator ist, wodurch das Ganze compendiöser ausfällt und die Anschaffungskosten verringert worden sind. In seiner jetzigen Bauart (Blatt 7) bildet der Puddelofen einen cylindrischen Körper von 2030 mm äusserem Durchmesser und 2056 mm Länge mit Doppelwandungen, in denen das Kühlwasser circulirt und den Ofen sowohl an den Stirn- als Seitenwänden bestreicht. In der Mitte einer Stirnwand (Fig. 2) befindet sich ein Zweiweghahn, welcher mit zwei im Kühlraum befindlichen Röhren communicirt; durch das eine tritt das kalte Wasser ein, wird direct bis an die vordere Stirnwand geleitet, während durch das zweite Rohr das inzwischen auf 32° Cels. erwärmte Wasser abgeleitet werden soll. Das letztere Rohr ist radial gelegt und ist an seinem Ende mit einer Oeffnung versehen, durch welche allfällig gesammelte Luft bei der höchsten Stellung abziehen kann. Aus diesem Ausgussrohr wird das Kühlwasser durch ein 40 mm weites Rohr nebst angesetztem Kautschukschlauch in den Kühlraum des Fuchses geleitet, bevor es ganz abfliessen gelassen wird. Die in so ausgiebigem Maasse am ganzen Umfang angebrachte Wasserkühlung ist mit eines der Hauptmerkmale dieses Ofens. Der Puddelofen ist rückwärts geschlossen, während sich vorn eine kreisförmige Oeffnung befindet, an welche die Rauchkammer anstösst; dieselbe ist doppelwandig aus Eisenblech hergestellt, erhält, wie angeführt, Wasserkühlung und ist mit Chamotte oder anderem feuerbeständigen Material ausgefüllt. Diese Kammer ist um eine Säule *S* drehbar, welche auf der Grundplatte des Ofens angebracht ist. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist an die Rauchkammer ein Rahmen *R* angenietet, welcher die auf die Säule gesteckte viereckige Muffe *M* umfasst; durch Anziehen der Schrauben *L L* kann ein beliebig dichtes Anliegen der beiderseitigen Kränze bewirkt werden. Die Rauchkammer wird überdies durch eine Rolle gestützt, die in einer an die Kammer angenieteten Console gelagert ist. Die Säule *S*, um welche sich die Rauchkammer dreht, ist von einem kreisförmigen Trog umgeben, in welchen das Kühlwasser abgelassen werden kann, bei jeder Stellung, welche die Kammer einnehmen mag. Auf den Mantel des Ofens sind zwei flache Stahltyres *T T* aufgezogen, die auf 2 Rollen laufen, die Rollenlager sind mit der Fundamentplatte des Ofens aus Einem gegossen. Der Mechanismus, durch welchen der Ofen in Drehung versetzt wird, ist sehr einfach; er besteht aus einer Brotherhood und Hardingham'schen Drei-Cylinder-Dampfmaschine, die einen Wurm (archim. Schraube) treibt, der in ein Wurmrad eingreift, dieses Wurmrad ist an der rückwärtigen Stirnwand des Ofens angebracht.

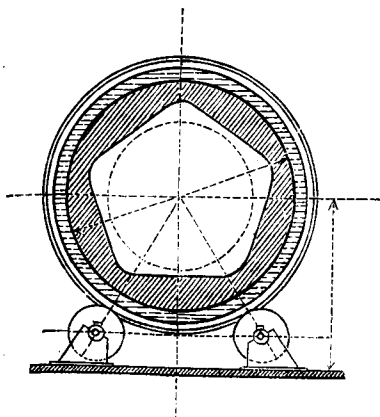
Das Brennmateriale wird dem Ofen durch eine Rohrleitung von 178 mm lichter Weite zugeführt, in der Nähe der Stirnwand setzt sich ein Knie *K* (Fig. 1) an, welches Stopfbüchsenführung hat und an seinem dem Ofen zugekehrten Ende das Mundstück trägt. Wie aus Fig. 2 ersichtlich, ist das Rohr kurz vor der Mündung in den Ofen scharf gekrümmt; man hat nun die Erfahrung gemacht, dass sich an dieser Stelle Luft und Brennmateriale von einander trennen und dadurch an manchen Stellen des Ofens Ueberfluss an Luft, an anderen Ueberfluss an Brennmateriale entsteht. Um dies zu verhindern, wurde in das Rohr eine Anzahl dünner Scheidewände vertical eingefügt, dadurch entsteht eine Anzahl schmaler Canäle von rechteckigem Querschnitt. Auch in

*) Die Construction mit nur einer Kammer hat nach Crampton's Mittheilungen im Iron and Steel Institute in Barrow gegen die frühere Construction nicht nur den Vortheil voraus, dass man alles Mauerwerk vermeidet, sondern man erzielt auch eine 50% Brennmateriale-Ersparniss gegen früher.

Sehr vollständige Abbildungen des älteren Ofens in „Engineering“ Band XV, pag. 349, 350, 351.

diesen Canälen trennt sich die Luft mehr oder weniger vom Kohlenstaub, jedoch beim Austritte aus den einzelnen Fächern vereinigen sich die Ströme, wobei jene Partien, die Ueberschuss an Luft haben, mit jenen, die Mangel an Luft haben, in Berührung treten, somit eine Ausgleichung stattfindet, und in Folge dessen ein Strahl in den Ofen eingeführt wird, der ganz gleichmässig mit Brennmaterial und Luft gemischt ist.

Die Höhe, in welcher dieser Strahl in den Ofen eintritt, kann leicht regulirt werden, da diese Eintrittsöffnung mit jalousieartig angebrachten Klappen versehen ist. Der ganze Mechanismus ist derart disponirt, dass der den Process beaufsichtigende Mann von der Stirnseite des Ofens aus sowohl Brennmaterial- als Luftzutritt und Ofenrotation reguliren oder abstellen kann.



Der Puddelherd ist, wie aus beistehender Figur ersichtlich, fünfseitig; nach jeder Charge wird eine Seite ausgebessert, so dass nach fünf Chargen alle Seiten ausgebessert sind. Das Flickens des Ofenfutters geschieht auf sehr einfache Weise; man braucht gewöhnlich zum Chargenziehen, Flickens des Ofenfutters und Beschicken des Ofens mit frischem Einsatz nur acht Minuten, doch haben hiezu oft 6 Minuten genügt.

Um den Ofen anzulassen, wird die Rauchkammer abgehoben, in den Herdraum Brennholz eingelegt, dieses angezündet und die Rauchkammer auf bekannte Weise an den Ofen angelegt. Nun wird der Ventilator allein so lange in Wirksamkeit belassen, bis das Holz lebhaft brennt, man beginnt dann den Kohlenstaub zuzuführen, womit man durch 40 bis 45 Minuten fortfährt, worauf der Ofen mit Eisen beschickt werden kann. Der Einsatz beträgt 360—450 Klg. rohen unvorgewärmten Eisens; Luft und Kohlenstaub werden jetzt durch $\frac{3}{4}$ Stunden zugeführt und sobald das Eisen geschmolzen ist der Ofen bis zur Luppenbildung langsam rotiren gelassen. Die entstandene Luppe wird dann in der gewöhnlichen Weise verarbeitet. Crampton hat durch angestellte Versuche gefunden, dass grosse Luppen durch sorgfältiges Bearbeiten unter dem Dampfhammer viel besser von der Schlacke befreit werden als dies bei den Danks'schen Luppenquetschen der Fall ist. Was nun die Leistungen des in Woolwich aufgestellten Ofens betrifft, so entnehmen wir den Versuchen, die Herr Briggs (Carlton Iron Works) dort mit Cleveland-Roheisen anstellte, Folgendes. 16000 Klg. Roheisen ergaben 18,382 Klg. Puddelstäbe, somit ein Ueber-Ausbringen von 14·8%; hiezu benötigte man 12900 Klg. oder 702·6 Klg. Staubkohle pro 1000 Klg Puddelstäbe, worin die zum Schmelzen des flüssigen Roheisens nöthige Menge eingeschlossen ist. Die Verarbeitung erforderte 53 Chargen, die in 80 Stunden, 38 Min. gemacht wurden; der Einsatz betrug im Durchschnitt 302 Klg. Die in Woolwich erlangten Resultate sind sowohl in ökonomischer Beziehung wie auch mit Rücksicht auf die Qualität des erzeugten Productes sehr zufriedenstellend, wozu die in diesem Ofen erzeugten hohen Temperaturgrade nicht wenig beitragen.

(Nach Engeneur 16. October 1874. C. K.)

Reisebriefe.

London am 20. August.

In meinem letzten Schreiben versprach ich Ihnen, den Plan eines Aufnahmsgebäudes und der Bahnquerschnitte der Metropolitan Railway einzusenden, meinem Worte getreu übermittle ich Ihnen beiliegend den Plan der Station Kingscross (Blatt 5), dann die verschiedenen Tunnel- und Einschnittsprofile und endlich die Zeichnung der etwas eigenthümlichen Oberbau-Construction (Blatt 6).

Aus dem Plane der Station Kingscross können Sie den Typus ersehen, nach welchem so ziemlich alle Durchgangsstationen mit sehr geringen Abweichungen erbaut sind.

Durch den Eingang *a* gelangt man in das Vestibule, in welchem sich die Cassen zum Lösen der Fahrбилете befinden, sodann über einige Stufen, an welchen sich der Billeteur befindet, der die Fahrkarten markirt, auf den Quergang und, je nachdem man nach der einen oder anderen Richtung zu fahren hat, über eine der beiden von hier hinab führenden Treppen auf den Perron. Kommt man mit dem Zuge in der Station an, so begibt man sich je nach dem Geleise, auf welchem die Ankunft erfolgte, durch eine der Ausgangsthüren *b* oder *b'*, zu der correspondirenden nach oben führenden Stiege, wo der Portier die Abnahme der Fahrkarten besorgt.

Aus dem Plane können Sie die bescheidenen Räumlichkeiten, welche der Amtsmultiplication gewidmet sind, ersehen und hieraus auf die Einfachheit schliessen, in welcher selbe durchgeführt wird.

In der ebenso bescheidenen Restauration bekommt man in der Regel nur kalte Speisen, welche man grösstentheils stehend an dem Buffet einzunehmen pflegt. Der im Plane des Erdgeschosses angedeutete Bierkeller ist nur bei einigen Stationen durchgeführt und daher hier nur als eventuell mit punctirten Linien angedeutet.

Der angedeutete Gepäcksraum dient hauptsächlich zur Aufbewahrung von Plaids, Mänteln und anderem Gepäck, welches die Reisenden nicht auf ihren weiteren Gängen in der Stadt oder umgekehrt mitnehmen wollen; eine grosse Bequemlichkeit für das Publicum.

Durch das Glasdach sind die Perrons freundlich erleuchtet, bei den wenigen Stationen, welche kein Glasdach haben, sind sie durch Gasflammen erhellt.

Die Kopfstation Morgat-Street, welche 6 Geleise hat, besitzt nebst den äusseren Perrons zwischen je einem Geleisepaare noch einen breiten, durch ein Gitter für Ankommende und Abreisende getrennten Perron. Das Buffet befindet sich an der Stirnseite in Perronhöhe.

Die sämmtlichen Treppen sowohl für Ankommende als für Abreisende sind an der Stirnseite des Perrons.

Die Bahn liegt theils im offenen, theils im überwölbten Einschnitte und theils im Tunnel.

Für offene Einschnitte habe ich Ihnen kein Profil eingesendet, indem sie sich zwischen Futtermauern, auf welchen 2 Meter hohe Parapetmauern angebracht sind, befinden. Die Construction der Futtermauern ist nahezu gleich jener der überdeckten Einschnitte, wie Sie selbe in Fig. 5 und 6 dargestellt finden. Nur bei tieferen offenen Einschnitten sind diese Futtermauern durch gusseiserne Spreizen von kreuzförmigem Querschnitte, in der Höhe, wo bei Figur 5 und 6 die Träger sich befinden, gegeneinander verspreizt. Diese Eisenspreizen sind noch durch, in der Richtung der Bahnaxe liegende, aneinander genietete T-Eisen untereinander versteift.

Dort, wo die Bahn unter den Strassen läuft und der Höhenunterschied zwischen Bahn- und Strassenniveau weniger als 6 Meter beträgt ist die Ueberdeckung mittels Gusseisensträger, welche gleichzeitig als Widerlager für kleinere Gewölbe dienen, bewirkt. Wie Figur 5 und 6 zeigt, bestehen die Futtermauern, auf welchen die Träger ruhen, aus auf Beton fundirten Pfeilern, welche, je nach der disponiblen Höhe für den Träger, 1·828 Meter, 2·438 Meter Mittel zu Mittel von einander entfernt angebracht sind. Zwischen den selben sind Gewölbe gegen den Erddruck gespannt, und der Raum hinter diesen Gewölben zwischen den Pfeilern ist mit Beton ausgefüllt, in welchem sich je ein Wasserabzugsrohr befindet, welches in den in der Bahnaxe angebrachten Canal mündet.

Gestalt und Dimensionen der Träger sind aus den diesbezüglichen Zeichnungen zu entnehmen.

Dort, wo die Höhendifferenz zwischen Strassen- und Bahnniveau es gestattet, ist das in Figur 1 und 2 dargestellte Profil angewendet, wo hingegen das Gewölbe schwere Häuser zu tragen hat, erhielt es die in Figur 3 dargestellte Form und Dimension.

Hier will ich nur noch nebenbei erwähnen, dass ich bei Station Baker-Street in einem Hause war, unter welchem, in ganz geringer Tiefe, die Bahn mit vorstehender Construction durchgeführt ist, und das Passiren mehrerer Züge beobachtete, ohne nur die geringste Erschütterung zu verspüren, auch wurde mir von dem Besitzer dieses Hauses mitgetheilt, dass selbst im 3. Stockwerke zwei aneinander gestellte Trinkgläser beim Passiren des Zuges nicht klirren.

Das Tunnelprofil Figur 4 bietet wohl nicht viel Bemerkenswerthes dar, ausser dass es so wie alle andern hier dargestellten

Gewölbe in Riegen von $4\frac{1}{2}$ " (engl.) Stärke mit Backsteinen (Klinker) hergestellt ist.

Auf die Trockenhaltung der Mauern ist besondere Sorgfalt verwendet, wie aus den vielen Wasserabzugsrohren zu ersehen ist.

Dunst und Rauch ziehen theils durch die offenen Einschnitte, theils durch Oeffnungen ab, welche zu beiden Seiten entweder durch die Gewölbtonne oder die Futtermauer kellerfensterartig, steilaufsteigend zu Tage führen. Diese Oeffnungen zeigen im Querschnitte ein Oval, sind mit Backsteinen gewölbt und innen mit weissglasierten Kacheln ausgelegt, wodurch das in sie einfallende Licht ziemlich intensiv in den Bahnraum reflectirt und so dieser erhellt wird; um einen helleren Zustand zu bewirken, sind an solchen Stellen auch Futtermauern oder Gewölbe weiss getüncht.

Der Oberbau ist, abweichend von dem sonst in England allgemein üblichen, statt mit Stuhl- mit Vignol-Schienen hergestellt und weist eine eigenthümliche Befestigungsart der Schienen an die Sleeper auf. Statt der bei uns üblichen Hakennägel sind Schrauben verwendet, deren Muttern, Figur 7 und 8, mit 3 hiezu dienenden Spitzen im Sleeper festsitzen und daher das Befestigen der Schienen und Nachhelfen während des Betriebes durch Drehung des Schraubenkopfes mittels eines Schlüssels geschehen muss.

Nur diese Construction erklärt das Schienenprofil mit dem übermässig breiten Fusse, da in selbem die Löcher für die Befestigungsschrauben nebst dem noch in die Schwellen reichenden Stahlringe, der den Schraubenschaft umgibt, Platz haben müssen; denn für die Strädriigen Locomotiven von 45 Tonnen Gewicht wären die auf unseren Bahnen üblichen Schienen von 33 Kilogramm pro Meter hinlänglich stark genug.

Es vermehrt diese breitere Basis das Gewicht der Schiene allein um 4.7 Kilogramm pro Current-Meter, aber auch im Uebrigen ist das Schienenprofil um Bedeutendes stärker gehalten als bei den sonstigen Bahnen, und da die allerdings abnorme Abnutzung derselben doch nur im Kopfe stattfindet, und der Widerstand gegen selbe wohl nur in der Härte des Materiales, nicht aber in der Dicke des Kopfes oder Steges zu suchen sein dürfte, so halte ich dafür, dass die Schienen zu schwer construiert sind.

Die Abnutzung der Schienen und Tyres, ersterer namentlich in den Stationen, in welche die Züge mit nahezu voller Geschwindigkeit einfahren und dann, durch scharfes Bremsen sowohl der Locomotive als 16 Räder des Zuges, schnell halten, ist eine ausserordentliche, und hatte ich Gelegenheit, Tyres zu sehen, welche nach 3monatlicher Benutzung zur Dicke eines Kartenblattes abgeschliffen waren.

Es sprühen aber auch die Funken, wie von einem Ambose, auf welchem eben geschmiedet wird, von den Schienen, wenn der Zug in die Station einfährt. Kein Wunder also, wenn in kurzer Zeit auch von den Schienen die Fransen hängen, und dann das ganze schwere Stück ausgewechselt werden muss.

Die Locomotiven sind Tendermaschinen mit 4 gekuppelten und 4 Laufrädern; die Laufräder sind auf einem Drehschemel beweglich, die Triebräder haben 1.75 Meter Durchmesser, bemerkenswerth sind noch der Rauchverzehr und eine diesbezügliche Bemerkung des Maschinenmeisters.

Der erstere besteht in einem circa 50 Centimeter breiten Schilde, welcher sich ober der Heizthüre befindet, circa 25–30° gegen den Horizont geneigt ist und nach Erforderniss in die Feuerbüchse weiter hineingeschoben oder herausgezogen werden kann. Dieser Schild wird beim Heizen weiter hineingeschoben und soll so die durch den Aschenkasten zuströmende Luft und mit ihr den beim Anbrennen des neu eingelegten Brennstoffes sich entwickelnden Rauch zwingen, dicht über das weiter rückwärts befindliche hellbrennende Feuer hinzuziehen, wodurch alle noch im Rauche befindlichen unverbrannten Theile zur Verbrennung gelangen.

Die letztere (nämlich die Bemerkung des Maschinenmeisters) ist folgende: „Ein guter Heizer ist der beste Rauchverzehr.“

Ob nun dem ersten oder der letzteren das Verdienst gebührt, weiss ich nicht, aber das weiss ich, dass man vom Rauche nicht incommodirt wird, sondern auf der ganzen Untergrundbahn, abgesehen von etwas Schwefelgeruch, eine ganz gut respirirbare Luft geniesst.

Die Personenwagen sind Strädriig und besitzen das 1. und letzte Räderpaar je einen Drehschemel, welcher seinen Drehungspunct ober der nächstgelegenen festen Axe hat, die beiden mittleren Axen sind fest; gefederte Stossballen befinden sich nur auf der einen Stirnseite

des Wagens, während die andere nur kleine segmentförmige Vorsprünge statt der Puffer hat.

Die Kastenbreite ist 2.6 Meter und die innere Lichthöhe 2.1 Meter, die Sitzweite ist I. Classe 2.0 Meter, II. und III. Classe 1.6 Meter, und enthält ein Waggon I. Classe 4 Coupés und ein Waggon II. oder III. Classe 5 Coupés. In allen 3 Classen sind per Coupé 8 Sitzplätze enthalten.

Im ersten und letzten Waggon des Zuges ist je ein Coupé für den Conducteur reservirt, in welchem sich die Bremsvorrichtung befindet, und welches auch zur Unterbringung für allfällig zu beförderndes Gepäck dient.

Die Anlagekosten der $12\frac{1}{2}$ Kilometer langen Metropolitan Railway betragen im Durchschnitte per Current-Meter Bahn fl. ö. W. 6000, wobei zu bemerken ist, dass, wie man mir hier sagt, die Grundeinlösung für dieselben, unter Mitwirkung der Stadtbehörde in dem freien Rechtsstaate England innerhalb 6 Monate bewerkstelligt war.

Ich überlasse es Ihrem Scharfsinne, aus Obgesagtem Schlüsse über die Anwendung dieses Bahnsystems auf das jetsige Wien zu machen.

Mit freundlichem Grusse

Heyne.

Die Motoren. Officieller Ausstellungsbericht von Prof. J. F. Rädinger am polytechnischen Institute in Wien.

Zu den in jeder Beziehung interessanten und gediegenen Publicationen über die Wiener Weltausstellung gehört der vorliegende Bericht. Derselbe bespricht das ganze, so umfangreiche Gebiet der zur Ausstellung gelangten Motoren in der eingehendsten Weise, und müssen wir offen gestehen, dass es uns als eine Ungerechtigkeit erscheinen würde, wenn wir die noch etwa vorhandenen Mängel besonders erwähnen wollten, weil dadurch nur unnöthiger Weise das hervorragende Verdienst, das sich der Verfasser durch seine Arbeit erworben hat, geschmälert werden könnte.

Mit vollkommener Sachkenntniss, mit grosser Gewissenhaftigkeit und rühmenswürdiger Sorgfalt ist das Material des Berichtes gesammelt, gesichtet und geordnet, kein einigermaassen wichtiges oder interessantes Object übergangen und ebenso überall die Kritik geübt, so dass jeder aussersachliche Einfluss, persönliche Eingenommenheit, Vorurtheil und andere oft bei solchen Berichten sehr störend wirkende Momente vollständig entfallen.

Ein besonderes Verdienst des Berichtes liegt darin, dass der Verfasser sich nicht einfach begnügt, über das Vorgefundene zu berichten, die Resultate seiner vielen Messungen und Proben und das daran sich knüpfende Urtheil in kurzer und bündiger Kritik zu geben, sondern dass er überdies bemüht war, aus dem massenhaften Materiale einige wichtige Werthe für die Construction der Maschinen, speciell der Dampfmaschinen, abzuleiten, wozu sich hier die günstigste Gelegenheit geboten hat. Derartig wurde auch ein mehr wissenschaftlicher Zweck in dem Berichte im Auge behalten und erreicht, dessen Verfolgung unmittelbar auch der praktischen Construction schätzenswerthe Anhaltspunkte zu bieten bestimmt war. Dahin gehören des Verfassers Untersuchung über das bisher nicht genügend gewürdigte Verhältniss zwischen Einströmungs- und Cylinderquerschnitt unter Berücksichtigung der Kolbengeschwindigkeit, ferner die Ermittlungen über den Auflagedruck der Kreuzkopfpapfen, der Kurbelpapfen und Kurbellager, sowie über die Abnützarbeit bei den letzteren. Die Messungen haben da interessante Daten zu Tage gefördert und beweisen nur zu klar, dass in dieser Beziehung die Construction heute noch vielfach mit blosser Willkür, ohne praktische Einsicht und wissenschaftliche Erkenntniss vor sich geht.

Der Bericht enthält, in der Reihenfolge der einzelnen Objecte sich an die Gruppierung in der Ausstellung nach den einzelnen Ländern anlehnend, nachfolgende Haupttheilung:

1. Die Dampfmaschinen, als stabile, demifixe und Locomobil-Maschinen.
2. Die hydraulischen Motoren, als Wasserräder, Turbinen und Wassersäulen-Maschinen.
3. Windräder, Gaskraft-Maschinen, Heissluft-, Kohlensäure-, Petroleum-Motoren etc.
4. Regulatoren, Dynamometer, Indicatoren, ferner einzelne Maschinentheile, Dampfkolben, Condensatoren u. dgl.

Hiebei zieht der Berichtersteller auch einige Motoren, deren Erfindung den letzten zwei Jahren angehört, und welche bei der Weltausstellung noch nicht vertreten waren, in den Kreis der Besprechung, so dass das Bild der jetzigen Sachlage im Fache ein möglichst vollständiges wird.

Dieses gesammte Material ist in einem starken Bande von nahezu 300 Seiten möglichst ausführlich behandelt und das eingehende Verständniss durch eine grosse Anzahl constructiver Zeichnungen unterstützt, welche Querschnitte der wichtigsten und interessantesten Maschinenpartien sowie Gesamtansichten der Maschinen in sehr sorgfältiger Ausführung enthalten.

Der Bericht kann als unentbehrlich für jeden Maschinenbauer bezeichnet werden, und ist im Interesse des Fachs zu hoffen, dass er die weiteste Verbreitung finden werde.

J. M. Fuchs.

Deutscher Geometer-Kalender für das Jahr 1875. Herausgegeben von W. Jordan, Professor der Vermessungskunde am Polytechnicum zu Karlsruhe. Stuttgart. Verlag von Conrad Wittwer.

Eine eigenthümliche Erscheinung auf dem Gebiete der „Kalender-Literatur“ ist es, dass solche periodische Taschenbücher jetzt auch schon für ganz specielle, mehr oder weniger begrenzte Zweige der Technik bearbeitet und ausgegeben werden. Wir nahmen schon zu wiederholten Malen Gelegenheit, den Standpunct, den wir solchen Erzeugnissen gegenüber einnehmen, darzulegen, so dass wir uns hier nur darauf zu berufen brauchen; doch in Bezug auf dieses Hilfsbuch möchten wir uns noch die Bemerkung erlauben, dass es uns scheint, als ob hier gerade solche Gegenstände encyclopädisch behandelt erscheinen, die dies am allerwenigsten vertragen. Wer Aufgaben, die in den Bereich der höheren Geodäsie und Astronomie gehören, zu lösen hat, der muss darin wohlunterrichtet sein; es wäre mit einem solchen Beobachter nicht minder als mit dessen Beobachtungen schlecht bestellt, wenn er sich das nöthige Wissen erst aus einem Taschenbuche holen sollte. Wir können uns daher keinesfalls damit einverstanden erklären, dass dieses Gebiet auch in die Kalender-Literatur eingeführt wurde.

Den gemachten Erfahrungen zufolge, welche nicht zu Ungunsten der Kalender sprechen — es könnten ja sonst nicht von Jahr zu Jahr neue auftauchen — ist man genöthigt, mehr oder weniger von diesem rigorosen Standpunct abzugehen, und hat nur den Umstand im Auge zu behalten, ob das durch sie Gebotene sachlich und übersichtlich gegeben erscheint.

Dem Termin-Kalender folgt neben einer kleinen Gedenktafel ein Notizkalender mit Sonnen- und Mondephemeriden; daran schliessen sich mathematische Tabellen, ferner Maassvergleichungs- und Reductionstabellen — erwähnenswerth ist, dass bei den betreffenden Reductionszahlen auch deren Logarithmen zu finden sind —, ferner mathematische Formeln, danach Notizen aus der praktischen Geometrie. Man findet hier nicht nur die Rectification der Instrumente behandelt, sondern unter Anderem auch einige zum Abstecken der Curven dienende Tafeln. Warum gerade der Messtisch mit den dazu gehörigen Instrumenten übergangen wurde, will uns nicht recht einleuchten; das barometrische Höhenmessen in so ausführlicher Weise zu behandeln, scheint uns überflüssig.

Bei der Besprechung des Theodoliten ist uns so Manches aufgefallen. Im Allgemeinen wäre eine präcisere Ausdrucksweise am Platze gewesen, die dann vielleicht manchen unserer Zweifel lösen würde. Ein solcher entspringt z. B. der Bemerkung bezüglich des Einflusses des Collimations-Fehlers, die wir als wenigstens sehr gewagt bezeichnen müssen. — Wenn man bei der Untersuchung der senkrechten Stellung der Libellen- und verticalen Drehungs-Axe nicht erst den zeitraubenden Horizontalstellungs-Versuch macht, sondern direct die erstere Prüfung vornimmt, so kommt man wohl schneller zum Ziele.

Bei den Nivellir-Instrumenten hätten solche mit Elevations-schraube, die jedenfalls zweckmässiger sind, als solche ohne Elevations-schraube, auch Berücksichtigung verdient. Bei Angabe der Untersuchung der Parallelität der Libellen- und optischen Axe ist auf das Correctionsglied nicht Rücksicht genommen, welches sich aus der Erhebung des

scheinbaren über den wahren Horizont mit Rücksicht auf die Refraction ergibt.

Unklar ist die Bemerkung bezüglich der Nivellir-Instrumente, bei denen „das Fernrohr in seinen Lagern drehbar und die Libelle umlegbar ist“, da die Frage offen bleibt, ob man denn überhaupt anders vorgehen könnte, als hier angegeben wird.

Nach einem der Theorie der kleinsten Quadrate gewidmeten Abschnitte wird Einiges aus der Physik und Meteorologie mitgetheilt.

Die folgenden Capitel befassen sich mit der höheren Geodäsie und sphärischen Astronomie. Neben einigen brauchbaren tabellarischen Zusammenstellungen kommen daselbst auch solche vor, die zu benützen man wohl nie in die Lage kommen dürfte; wir rechnen hieher z. B. die Tabellen zur Verwandlung des Bogens in Zeit und umgekehrt, da man ohne Gebrauch derselben schneller zum Ziele kommt, wenn man nur die einfachen Reductionszahlen im Kopfe behält.

Von nicht unbedeutendem Interesse ist das auf die Vermessungskunde sich beziehende Literatur-Verzeichniss, das sich auf das Jahr 1873 und die erste Hälfte des Jahres 1874 erstreckt.

Da wir an einem anderen Orte, wo der vorige Jahrgang dieses Handbuchs besprochen wird, gelesen haben: „Bemerkenswerth scheint uns doch, dass der Herr Verfasser 1 österr. Fuss = 0,31608 Meter setzt, während man gewöhnlich 0,31611 angegeben findet“, so möchten wir, und dies namentlich mit Bezug auf die daran geknüpfte Mittheilung, welche sich auf die Quelle, der diese Verhältnisszahl entnommen wurde, bezieht, uns die Bemerkung erlauben, dass für solche Fälle nur das diesbezügliche in dem betreffenden Lande giltige Gesetz maassgebend ist. Wir finden aber in dem für die österreichischen Länder publicirten Gesetze vom 23. Juli 1871: 1 Wiener Fuss = 0,316081 Meter, und möchten demgemäss auch hier wieder den berechtigten Wunsch aussprechen, dass man sich gewöhnen möge — was hier geschah —, nur diese einzig richtige Verhältnisszahl zu benützen.

Die Ausstattung des Kalenders ist eine sehr gefällige. K.

Deutscher Ingenieur-Kalender. Kalender für Eisenbahn-, Strassen- und Wasserbau-Ingenieure, herausgegeben von A. Reinhard, Bauinspector der k. Oberfinanz-Kammer in Stuttgart, und W. Schleich, Professor der Geodäsie am Technicum in Winterthur. Zweiter Jahrgang 1875. Stuttgart. Verlag von Conrad Wittwer.

Gegenüber dem ersten Jahrgange ist zu erwähnen, dass der Kalender sowohl an Umfang als in der Behandlung des Stoffes eine Aenderung, an mancher Stelle nicht zu dessen Nachtheile, erfahren hat. So wurden die mathematischen und anderen Tabellen erweitert, die Capitel über Maschinen-, Erd- und Eisenbahnbau neu bearbeitet. Besondere Erwähnung verdienen namentlich die letzteren zwei Abschnitte, indem hier so manche Daten vorkommen, welche bei Projectverfassungen vortreffliche Dienste zu leisten vermögen. Ueberhaupt müssen wir uns über diesen Kalender lobend aussprechen.

Auf einen Umstand möchten wir aber die Aufmerksamkeit der Herren Verfasser uns zu lenken erlauben. Es betrifft das Capitel über Vermessungswesen. Vorerst vermessen wir bei Angabe der Eigenschaften des Perspectiv-Lineales (Kippregel) die folgende: Die durch die optische Axe des Fernrohres gebildete Visirebene soll durch die Kante des Lineales gehen oder doch wenigstens zu ihr parallel sein. Jedem, dem die Bestimmung des Perspectiv-Lineales bekannt ist, muss diese Forderung als selbstverständlich erscheinen, ohne dass er sich in eine theoretische Untersuchung darüber einzulassen braucht, die ihn belehren würde, dass bei kleinen Abweichungen in dieser Richtung die so bestimmten Winkel um mehr, als zulässig ist, resp. erreicht werden kann, fehlerhaft werden, und damit wohl der Anspruch auf Genauigkeit der Arbeit von vornherein nicht erhoben werden darf. Der zweite Einwand, den wir zu erheben haben, betrifft die hier aufgestellte Behauptung, dass bei einem Perspectiv-Lineale, das nicht ein Fernrohr zum Durchschlagen besitzt, die Prüfung in Bezug der senkrechten Stellung der optischen Axe des Fernrohres und der horizontalen Drehungsaxe nicht möglich sei. Wir wollen dem Herrn Verfasser dieses

Capitels nur zu bedenken geben, dass, falls diese Stellung vorhanden ist, die optische Axe beim Auf- und Nieder-Kippen des Fernrohres eine Ebene, bei genau gestellter horizontaler Drehungsaxe eine verticale Ebene, bei nicht vorhandener Senkrechtheitsstellung beider Axen auf einander hingegen eine Kegelfläche beschreibt, deren Axe mit der horizontalen Drehungsaxe zusammenfällt und deren Kanten mit dieser den Neigungswinkel der beiden Axen einschliessen. In welcher Weise nun dieses zur Untersuchung der geforderten Eigenschaft benützt wird, dürfte wohl Jeder leicht herausfinden. — In Bezug auf die ad 2 angegebene Prüfung wollen wir nur bemerken, dass der hier angegebene Vorgang nicht derjenige ist, den wir einschlagen und der überhaupt einzuschlagen wäre.

Bei der Angabe der Bestimmung der Constanten des Reichenbach'schen Distanzmessers ist ganz richtig bemerkt, dass die additionelle Constante direct gemessen werden kann; wir finden aber nirgends ihre Bedeutung definiert.

Die bei dem Theodoliten unter 2 β angegebene Untersuchung bezüglich des Collimations-Fehlers ist wohl im Princip richtig, doch in Wirklichkeit nicht anzuwenden, indem der Ablesefehler unter Umständen grösser sein kann als der Collimations-Fehler. Wenn wir auch dieses Bedenken bezüglich 2 γ fallen lassen, so wollen wir uns nur die Bemerkung erlauben, dass der hier angegebene Vorgang, so theoretisch richtig er auch ist, bei der praktischen Ausführung auf Schwierigkeiten stösst, über die sich der Herr Verfasser leicht hinaussetzt, indem er uns den bei der Wegschaffung des gefundenen Fehlers einzuhaltenden Vorgang vorenthält. Oder will er durch Wiederholung des angegebenen Verfahrens zum Ziele kommen? Wir möchten dies schon wegen der Umständlichkeit bezweifeln, und halten daran fest, dass es für diesen Fall angezeigt ist, falls man nicht ein Instrument besitzt, das die Umlegung des Fernrohres ohne viel Umstände gestattet, drei Punkte zu Hilfe zu nehmen, die genau in einer Geraden liegen.

In der Behandlung des Nivellir-Instrumentes ist uns das selbe aufgefallen, was wir bei Besprechung des deutschen Geometer-Kalenders hervorgehoben, mit Ausnahme des auf Instrumente mit umlegbarem Fernrohr Bezugnehmenden.

Gleich dem vorigen ist die Ausstattung dieses Kalenders eine sehr gefällige.

K.

Eisenbahnbau-Kalender für das Jahr 1875. Herausgegeben unter Mitwirkung von Fachgenossen von J. Paradies, Ingenieur. Berlin. C. Pfeiffer'sche Buch- und Kunsthandlung. 1875.

Es ist dies der erste Jahrgang eines in zwei Theilen erscheinenden Handbuchs, das „zunächst ein Sammelwerk nur für ein einzelnes (das Eisenbahnbau-) Fach sein und weiters von den wissenschaftlichen Fundamenten desselben nur die wichtigsten Resultate in gedrängter Form bringen soll“.

Dem Termin- und Schreibkalender, welcher zum Ueberfluss für jeden Tag Auf- und Untergang der Sonne, berechnet für Berlin, enthält, folgt eine statische Anzahl von Tabellen, zum grössten Theile für die noch immer unentbehrlichen Reductionen des Metermaasses auf die landesüblichen Maasse und umgekehrt bestimmt, eine Münztabelle und mathematische Tafeln, dann Formeln aus der reinen Mathematik, physikalische Tabellen, eine grosse Anzahl von Gewichtstabellen für Façoneisen und Holzcubik-Tabellen. In dem Capitel „Vermessungswesen“ wird das Abstecken von Kreis- und Uebergangs-Curven behandelt, sowie auch über Anordnung der Gefällswechsel gesprochen, in dem Capitel „Mechanik“ finden wir die wichtigsten Formeln der Statik.

Besondere Anerkennung verdient das Capitel „Eisenbahnbau“, indem für die verschiedenen Titel sehr werthvolle Notizen gebracht werden, die in der Praxis sehr gute Dienste zu leisten vermögen; nebst directen Preisangaben sind auch statistische Zusammenstellungen von deutschen, österreichischen und einigen fremdländischen Bahnen vorhanden. Den Schluss des ersten Theiles bilden Auszüge aus dem Reglement für den Postverkehr und der Telegraphenordnung für das deutsche Reich.

Der zweite Theil bringt einige Formeln aus der angewandten Mechanik, sowie speciell einige Daten zur Berechnung von Dach- und Brückenträgern; nebst Formeln zur Berechnung der Stärke der Futtermauern. Der weitaus grössere Theil wird ausgefüllt mit in das

Eisenbahn-Baufach einschlägigen Verordnungen, die theils allgemein, theils für Preussen, Sachsen und Oesterreich gelten, und ferner mit einem Verzeichniss der Eisenbahn-Beamten der deutschen, österreichischen und schweizerischen Bahnen.

Zu erwähnen wäre noch, dass dem ersten Theile auch eine Eisenbahnkarte beigegeben ist, die sich auf das deutsche Reich, Oesterreich-Ungarn und die Schweiz erstreckt.

Im Allgemeinen müssen wir die Arbeit als eine gelungene bezeichnen. Bezüglich der Ausstattung hätten wir nur den einen Wunsch, bei den nächsten Jahrgängen einen mehr praktischen Einband auszuwählen.

K.

„Theoretische Kinematik.“ — Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens von F. Reuleaux. I. Abtheilung. Braunschweig Vieweg und Sohn. 1875.

Es ist bezeichnend für das Wesen der neueren Maschinenwissenschaft, dass sie bei ihrem Bestreben, an Stelle der zahllosen halbverstandenen Dogmen der alten Mechanik Besseres und Zusammenhängenderes zu setzen, dazu kommt, wenige und in der Form ganz neue Anschauungen zu finden und Gesichtspunkte aufzustellen, die nicht nur das bisher Gefundene anders und besser verstehen lassen, sondern auch die Möglichkeit bieten, neue Kreise aufzuschliessen.

Nicht auf dem holperigen Pfade durch Ziffern- und Formeln-Urwälder, sondern in der klaren Atmosphäre des logischen Denkens, wo uns die freie Umschau den richtigen Weg erkennen lässt, während in dem Gewirre der Formeln, Annahmen, Erfahrungs- und Corrections-Coefficienten wir die Uebersicht leicht verlieren, leitet uns die neuere Wissenschaft zu diesen Gesichtspunkten, wodurch sie durch die Verwendung der Anschauungen Redtenbacher's, durch den Aufschluss der Disciplinen der neueren Geometrie, der graphischen Statik und des graphischen Rechnens, der Wärmetheorie etc. etc. immer neue Mittel erhält.

In des berühmten Verfassers vorliegendem Werke nun tritt in ganz ausgezeichneter Weise diese neuere Richtung hervor, und ist das Buch als epochemachend zu bezeichnen.

Der Verfasser äussert in der Einleitung über den Gegenstand seiner Arbeit:

„Die nachfolgenden Untersuchungen haben den Zweck, die allgemeinen Gesichtspunkte, unter welchen die Maschine in die Erscheinung tritt, aufzufinden, um das Gesetzmässige in der grossen Mannigfaltigkeit, die sich dabei darbietet, festzustellen. Sie sind daher Grundzüge einer Theorie des Maschinenwesens genannt. Die gesammte Lehre von der Zusammensetzung der Maschine, die Maschinen-Kinematik oder Maschinen-Getriebelehre, lässt sich nämlich in zwei gesonderte Theile zerfallen, von denen der erste die theoretische, der andere die angewandte Maschinen-Kinematik umfasst. Der theoretische Theil ist derjenige, welcher den Gegenstand dieser Schrift ausmacht. Er beschäftigt sich vorwiegend mit der Feststellung der Begriffe, welche den her Gebräuchlichen grossentheils wesentlich ab.“

Der Verfasser berührt in der Einleitung weiters den landläufigen Gegensatz der Theorie und Praxis und spricht die Hoffnung aus, dass neben den Theoretikern auch die praktischen Fachmänner von der neuern Richtung Einsicht nehmen möchten, — ich behaupte, dass er dessen gewiss sein kann, ja dass er voraussichtlich weit mehr auf das lebhafteste Interesse der der praktischen Sphäre angehörenden Fachgenossen rechnen kann, da diese einer der Wirklichkeit näher kommenden und den bestehenden Verhältnissen angemessenen Theorie wahrhaft bedürfen und daher der neueren Richtung entgegenkommen.

Die durchgeführte und gelungene bewusste Neuschaffung von ganz speciellen Mechanismen, ferner das Verfolgen und Abstrahiren des ganz eigenthümlichen Ideenganges bei Erfindungen und die daraus gezogenen Schlüsse erweisen die eingeschlagene Richtung als gut und nützlich.

Der scharfsinnigen kinematischen Schrift, die uns etwas sonderbar anmüthet, sei noch gedacht, und sei schliesslich das nach jeder Richtung hin werthvolle und willkommene Buch, dessen zweite Hälfte (und Atlas) ungeduldig erwartet wird, jedem Fachgenossen auf das eindringlichste empfohlen.

v. Löhr.

Amtlicher Catalog der Ausstellung der im Reichsrathe vertretenen Länder. Wien, 1873. Verlag der General-Direction. 60 kr.

Während des Verlaufes der Wiener Weltausstellung wurde bekanntlich der Mangel eines Special-Cataloges für die österreichische Abtheilung häufig beklagt.

Es war dieser Mangel um so auffallender, als Oesterreich auf früheren Weltausstellungen gerade in Bezug auf Cataloge oft musterhaft bestellt gewesen war, während in Wien selbst von Seiten Oesterreichs dem ausgezeichneten Special-Cataloge Deutschlands nichts an die Seite zu stellen war.

Wenigen der Personen, die deshalb Klage führten, war es bekannt, dass nichtsdestoweniger umfassende Vorbereitungen zur Herausgabe eines solchen Cataloges getroffen waren, und dass dessen Erscheinen bevorstehe.

Ebenso dürfte es, nachdem seinerzeit in keiner Weise die öffentliche Aufmerksamkeit wachgerufen wurde, dem technischen Publicum im Ganzen wenig bekannt sein, dass, wenn auch leider verspätet, doch schliesslich im October 1873 ein österreichischer Special-Catalog erschienen ist.

Als ein Beleg für diese Behauptung könnte angeführt werden, dass Herr Professor Dürre in Aachen, gelegentlich einer Besprechung der Ausstellungs-Literatur in der Zeitschrift des Vereines deutscher Ingenieure, Jahrgang 1874, Seite 227, das Nichtvorhandensein eines ähnlichen Cataloges bedauert.

Es dürfte deshalb nicht unzweckmässig sein, die Existenz des erwähnten Cataloges zu constatiren, und zugleich hervorzuheben, dass derselbe durch die Masse der von den Industriellen selbst gelieferten Daten entschieden das umfassendste Bild der gegenwärtigen Industrie West-Oesterreichs gibt, welches bisher geboten wurde, während andererseits die Neuheit sowie die officiell und gleichzeitig erfolgte Beschaffung der Daten ihm Werth verleiht.

Es haben die Mehrzahl der Industriellen die Zahl ihrer Arbeiter, die Grösse ihrer Betriebskraft in Pferdestärken, sowie andere den Betrieb oder die Geschichte ihrer Etablissements betreffende Daten mitgetheilt, wodurch man in die Lage gesetzt wird, sich für jeden einzelnen Industriezweig ein ziemlich anschauliches Bild seiner Ausdehnung und Leistungsfähigkeit zu verschaffen: — die Wichtigkeit der industriellen Statistik ist eine stets zunehmende und noch nicht nach Gebühr gewürdigte. Sie hat nicht blos für den Gesetzgeber und Staatsmann Werth, sondern auch der Privatmann kommt jetzt häufig in die Lage, sich über den Stand einer einzelnen Industrie ein Urtheil zu bilden, und bedarf hiebei solcher Hilfsmittel auf's nothwendigste. Von diesem Standpunkte aus wäre es auch sehr wünschenswerth, dass die Buchhandlungen, welche Literatur-Anzeigen für Techniker veröffentlichen, neben den rein wissenschaftlichen Werken auch solche zur Orientirung nothwendige Erscheinungen in ihre Anzeigen aufnehmen würden.

Um einen speciellen Fall anzugeben, würde z. B. das bisher jedes fünfte Jahr bei C. Gerold in Wien erscheinende vortreffliche Verzeichniss der neueren technischen Literatur, welches in seinem fachwissenschaftlichen Theile so wohlgeordnet und vollständig ist, dass es wohl auch im Auslande keinen ebenbürtigen Concurrenten aufzuweisen hat, für den Techniker noch sehr an Brauchbarkeit gewinnen, wenn es die bedeutenderen Erscheinungen der Volkswirtschaft, Industrie-Statistik und Geographie, der Industrial-Geschichte und des Ausstellungswesens mit in Berücksichtigung ziehen würde, da dem gebildeten Techniker eine Orientirung auf diesen Gebieten nicht weniger unentbehrlich ist, als die in der engeren Fachwissenschaft.

F. K.

Die Gartenanlagen bei der städtischen Villa.

Praktische Anleitung und Entwürfe zur Anlage moderner und geschmackvoller Hausgärten, Teppichgärten, Gartenhäuser etc., herausgegeben von Ernst Levy, Landschaftsgärtner.

Der Verfasser holt in seiner Vorrede zu dem aus 35 Seiten Text und 10 lithographirten Tafeln haltenden Werke ziemlich weit aus, um am Schlusse derselben zu hoffen, „dass dieses Werk bei der so häufigen Ausführung derartiger Anlagen manchem Gärtner und Gartenfreunde willkommen sein dürfte“. Hiemit wollen wir uns auch ein-

verstanden erklären. Der Text enthält manche belehrende Angaben über Abstecken des Planes, der Bodenarbeiten, Wege, Pflanzungen, Blumen, Rasen und eine grosse Aufzählung kleiner Ziergehölze, welche ihre Verwendung für kleinere Gartenanlagen finden können.

Die Tafeln sind anschaulich, doch lässt sich nichts Rühmliches davon sagen. Die Figuren für die Teppichgärtnerei sind zum Theil unschöne oder unverstandene ornamentale oder geometrische Gebilde, welche gewiss nicht geeignet sind, „manchem Gärtner oder Gartenfreunde“ als geschmackvolles Muster zu dienen. Noch unglücklicher ist der Verfasser mit den wenigen Skizzen für Gartenhäuser und Laubengänge etc.

Der Werth des Buches liegt jedenfalls mehr im Texte als in den Tafeln. Streit.

„Wiener Neubauten“, herausgegeben von Prof. Dr. C. von Lützow und Architekten Ludwig Tischler, unter Mitwirkung der hervorragendsten Architekten Wiens.

Unter den heimischen Publicationen über ausgeführte Bauwerke nimmt das unter diesem Titel von Lehmann und Wentzel verlegte Werk unstreitig den hervorragendsten Platz ein. Die Tafeln sind mit einer sehr seltenen Sauberkeit und besonderem Verständnisse gestochen; die Ausführung der Facadenblätter ist eine musterhafte, sowohl in der verständnissvollen Wiedergabe der Detailformen, wie in Darstellung der plastischen Wirkung derselben. Von diesen Blättern kann man behaupten, dass sie mit den vorzüglichsten französischen Publicationen gleichen Genres wetteifern. Die Verleger haben bei dem Interesse, das allenthalben für die neuere Bauhätigkeit Wiens vorhanden ist, den löblichen Vorsatz gefasst, dem Werke die möglichste Verbreitung zu geben, und gleichzeitig eine Ausgabe mit französischem Titel (*Architecture moderne de Vienne*) für das nichtdeutsche Ausland hergestellt. Wir können diesem so trefflich in Scene gesetzten Unternehmen nur die kräftigste Unterstützung seitens unserer Architekten wünschen, und der Erfolg wird nicht ausbleiben. Die zweite Lieferung sowie die Inhaltsangabe für fünf Lieferungen lässt uns aber doch noch einige Wünsche übrig, deren Erfüllung unserer Meinung nach dem Werke nur vom Vortheil sein kann.

Die Blätter mit den Details zu den Facaden sind von einer weniger kundigen Hand gezeichnet, und ist besonders der ornamentale Theil derselben schwach. Es dürfte schwer werden, aus diesen Details sich die rechte Wirkung vorzustellen, ganz zu schweigen von jenem Reiz, welchen viele derselben in Wirklichkeit haben. Wir verlangen weder, dass aus diesen Details die Hand des Meisters wieder erkannt werde, noch dass der Zeichner bei jedem Objecte der besonderen Individualität des Künstlers in der Darstellung nahe komme, sondern nur eine gleichmässig correcte Wiedergabe, welche nicht in so augenfälligem Contraste zu den Facadenblättern sowohl als der Natur steht.

Ein anderer Wunsch bezieht sich auf die Anordnung des Stoffes. Die Herausgeber haben die Absicht, mustergiltige Vorlagen zum Studium für Baumeister und Architekten zu geben. Es ist erklärlich, dass mannigfache Rücksichten das Vorausgehen bisher noch nicht publicirter Bauten vor vielen anderen den Verlegern besonders wünschenswerth machen mussten, allein der Ueberblick über die Entwicklung der Bauhätigkeit, die Fortschritte, die Wandlungen in der Anwendung der Bauformen, all das, was auch noch ein anderes als rein praktisches Interesse hat, dürfte hierüber verloren gehen. Wir finden in dem Inhalte der ersten fünf Lieferungen, dass künstlerisch sehr bedeutende Werke fehlen, und andere, die Lückenbüsser für spätere Tage sein könnten. Bei einem seiner ganzen Form nach so elegant auftretenden Werke darf man wohl hoffen, dass auch andere als rein praktische Zwecke ihre Berücksichtigung bei der Sachkenntniss der Herausgeber und dem guten Willen der Verleger finden werden.

Streit.

Die Werkzeugmaschinen zur Metall- und Holzbearbeitung, nach den Ergebnissen der Wiener Weltausstellung, von E. A. v. Hesse, Maschinen-Ingenieur in Wien. Verlag von Baumgärtner in Leipzig 1874.

Der Verfasser bezeichnet es selbst als besonderen Zweck seines Werkes, durch Beschreibung und Abbildung anerkannt guter Maschinen dem Constructeur ein Orientirungs-Mittel insofern an die Hand zu

geben, als er durch die Benützung desselben davor bewahrt werden soll, erst mit Aufwand von Mühe und Zeit Verbesserungen erfinden zu müssen, welche Andere, ohne dass er Kenntniss davon hatte, schon lange vorher zur Anwendung brachten.

Dieser Zweck ist in dem Werke insoferne erreicht, als die Principien und Grundideen der verschiedenartigen Maschinen mit Zuhilfenahme von Abbildungen, wie dieselben in den Preis-Courants und ähnlichen Publicationen der Fabriken gegeben zu werden pflegen, dargelegt und unter Angabe einiger Hauptdimensionen und der Leistung der Maschinen besprochen werden. Dass jedoch dem Constructeur erst durch die eingehende Beschreibung und speciell durch constructive Zeichnung des Details der genügende Anhaltspunct für weitere Arbeit und für den Fortschritt im Fache geboten werden kann, und dass eine einzige im Detail und Maassstab gezeichnete perfecte moderne Maschine im Werthe ganze Capitel von Beschreibungen „im Princip“ aufwiegt, ist so sehr anerkannte Thatsache, dass man es in dieser Beziehung wohl als einen Mangel des vorliegenden Werkes bezeichnen kann, dass nichts Derartiges darin zu finden ist.

Die Arbeit bleibt immerhin in der angedeuteten ersten Richtung verdienstlich, und wenn man die Fülle des zu besprechenden Materials erwägt, kann auch nicht geleugnet werden, dass das Werk eine willkommene Erweiterung unserer technischen Literatur über die Wiener Ausstellung genannt zu werden verdient.

Dasselbe bespricht in einem 340 Seiten starken Bande in guter und übersichtlicher Anordnung das ausgedehnte Gebiet der Werkzeugmaschinen in folgender gegenständlicher Reihe: 1. Metallbearbeitungsmaschinen, und zwar: Dampf- und Transmissionshämmer, Schmiedepressen, Hobelmaschinen, Drehbänke, Schraubenschneidmaschinen, Bohr- und Fräsmaschinen, Raderschneidmaschinen etc.; 2. Holzbearbeitungsmaschinen, und zwar: Sägen, Hobelmaschinen, Drehbänke, Bohr- und Stemmmaschinen, Zapfenschneid- Gehrungs- und Fräsmaschinen, die combinirten und Universal-Tischlermaschinen, die verschiedenen Maschinen zur Parquet-, Räder- und Kistenfabrikation, die Apparate zur Instandhaltung und Herrichtung der verschiedenen Holzbearbeitungsmaschinen etc.

Die Darstellung ist durchaus klar, nicht ermüdend und innerhalb des gezogenen Rahmens vollkommen entsprechend, die Ausstattung des Buches gut und sorgfältig.

J. M. Fuchs.

Verhandlungen des Vereins.

Sitzungsberichte.

Protocoll

G.-Z. 109—75.

der Monatsversammlung am 9. Januar 1875.

Vorsitzender: Vereins-Vorsteher Oberbaurath Friedrich Schmidt.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

Anwesend: 238 Mitglieder.

1. Der Vorsitzende eröffnet die Sitzung als Geschäftsversammlung, indem er die Anwesenheit der beschlussfähigen Anzahl Mitglieder constatirt.

2. Das Protocoll der Monatsversammlung vom 19. December 1874 gelangt zur Verlesung; es wird nach kurzer Discussion genehmigt und unterzeichnet; von Seite des Plenums durch Bühler und Stockert.

3. Der Geschäftsbericht für die Zeit vom 20. December 1874 bis 9. Januar 1875 wird vorgelegt; derselbe weist nach Beilage A 10 ausgetretene, nach Beilage B 26 neuaufgenommene wirkliche Mitglieder, nach Beilage C 24 der Bibliothek neu zugewachsene Werke und eine werthvolle Schenkung an die Baustein-Sammlung auf.

4. Der Vorsitzende macht hierauf in Beilage D enthaltene Mittheilungen. In der sich an den letzten Punct über eventuelle Drucklegung des abgeänderten Geschäftsordnungs-Entwurfes anschliessenden Debatte wird die von Gärtner beantragte Drucklegung aus Ersparungsrücksichten abgelehnt und der Antrag Büchelen zum Beschluss erhoben.

Der Entwurf der neuen Geschäftsordnung sei in der Kanzlei in mehreren Exemplaren einige Zeit aufzulegen, damit die sich hiefür näher interessirenden Mitglieder Gelegenheit zur Einsichtnahme haben.

Bei der Berathung im Plenum soll dann der Entwurf durch Vorlesung Punct für Punct zur Vorlage gelangen.

5. Der Vorsitzende kommt nun auf das durch Vereinsbeschluss erlassene Rauchverbot im Saale zu sprechen, betont, dass dieses Verbot ein absolutes ist und nicht nur mit Rücksicht auf den Vortragenden, sondern auch hauptsächlich mit Rücksicht auf die Holzconstruction des Saales und die leichtfeuerfangenden Teppiche erlassen wurde, und ermahnt die Mitglieder eindringlichst, sich selbst im Saale des Rauchens zu enthalten und etwaige Vergessliche auf das Verbot im allgemeinen Vereinsinteresse aufmerksam zu machen. (Lebhafte Zustimmung.) Weiters gelangt zur Kenntniss des Plenums die Einladung des Technikerball-Comités zu dem Technikerball, dessen Reinertragniss der Techniker-Unterstützungscassa gewidmet ist; die heute ausgestellten Architektur-Prachtwerke finden Erwähnung; die Tagesordnungen für die nächste Specialversammlung der Maschinen-Ingenieure sowie für die nächste Wochenversammlung des Vereines werden bekannt gegeben, und geht der Vorsitzende dann über zu Punct

6. Antrag des Verwaltungsrathes auf Umgestaltung der Vereins-Zeitschrift.

Der Vorsitzende exponirt die Sachlage, deutet die Schwierigkeiten an, welche schon bei der allerersten Behandlung dieser Frage sich darboten, betont, dass bereits im Plenum Anträge auf Abänderung der Zeitschrift-Organisation gestellt worden sind, und erklärt, dass es dem Verwaltungsrathe vorerst um eine principielle Genehmigung oder Ablehnung seiner Anträge durch das Plenum zu thun sein müsse; da der Verwaltungsrath einerseits die sehr umfangreichen Arbeiten, die Verhandlungen mit den verschiedenen Druckern und Verlegern unmöglich mit dem nöthigen Gewichte durchführen kann, wenn er nicht die eventuelle Genehmigung des Plenums in sicherer Aussicht hat, anderseits aber ihm auch kaum zugemuthet werden kann, alle diese Vorarbeiten durchzuführen, um sich dann im Plenum sagen zu lassen, dass diese Arbeit ganz vergebens gewesen sei, weil das Plenum vielleicht von einer Umänderung der Zeitschrift-Organisation gar nichts wissen wolle.

Der Antrag des Verwaltungsrathes gehe dahin: Die Vereins-Zeitschrift sei in einen wissenschaftlichen Theil und eine Wochenschrift zu theilen; der wissenschaftliche Theil, der Alles aus der bisherigen Zeitschrift enthalten solle, mit Ausschluss der literarischen Rundschau, der Recensionen und aller geschäftlichen Verhandlungen, sollte für die erste Uebergangszeit anstatt wie bisher in 18, jetzt in 12 Heften ganz in der bisherigen Weise erscheinen. Der zweite Theil, die Wochenschrift, mit einem allwöchentlichen Erscheinen in der Stärke von $\frac{1}{2}$ —1 Bogen in Aussicht genommen, sollte alle geschäftlichen Mittheilungen und Berichte aufnehmen, eine Rundschau des Wissenswerthesten aus anderen Journalen, eine Uebersicht der Bauhätigkeit, der Offertausschreibungen, ein Feuilleton enthalten, und wäre es anzustreben, dass sich dieses Blatt mit der Zeit aus dem beizugebenden Annoncentheile selbst erhalte.

Unter welchen Bedingungen, oder ob überhaupt eine solche Theilung jetzt für den Verein möglich sei, welche materiellen Folgen dieselbe haben werde, könne der Verwaltungsrath heute noch nicht wissen; eben deshalb erbitte er sich vom Plenum eine principielle Directive, in welcher Richtung er eingehende Studien machen soll.

Würde z. B. die proponirte Theilung vom Plenum genehmigt werden, und würde sich bei den näheren Verhandlungen herausstellen, dass sich zu grosse finanzielle oder andere Hindernisse darboten würden, so hätte ja das Plenum seine letzte Entscheidung durchaus nicht präjudicirt, dann würde aber wenigstens die Zeitschrift-Frage nach jahrelanger Unentschiedenheit vorläufig ad acta gelegt werden können.

Sollte es aber im Gegentheile dem Verwaltungsrathe gelingen, mit einem finanziell acceptablen und sonst nicht zu schwer durchführbaren Vorschlage vor das Plenum treten zu können, so dürfte er der Annahme versichert sein; es würde dann in beiden Fällen die grosse Arbeit nicht umsonst gethan sein.

Der Vorsitzende empfiehlt somit als Referent des Verwaltungsrathes die Annahme der proponirten principiellen Zweitheilung der Zeitschrift, welche gleichzeitig für den Verwaltungsrath den Auftrag zu weiteren Vorarbeiten und zur Erwägung der praktischen, d. h. ohne allzu grosse finanzielle Opfer möglichen Durchführbarkeit, sowie zur detaillirten Ausarbeitung eines definitiven Entwurfes zur Vorlage an das Plenum enthalten würde.

In der nunmehr eröffneten Debatte, welche den ganzen Abend ausfüllt, stellt zuerst Ingenieur Figdor den Antrag, die Beschlussfassung hierüber auf 8 Tage zu vertagen. — Nachdem Verwaltungsrath Matscheko und Ingenieur Steiner dagegen gesprochen haben, ergibt die Abstimmung die einstimmige Ablehnung des Antrages Figdor.

Ein Antrag Fanta, die Frage zu theilen und heute nur über die Frage der Wochenschrift zu verhandeln, wird ebenfalls abgelehnt.

Nachdem Verwaltungsrath Hellwag in längerer Rede die Motive des Verwaltungsrathes für diesen Antrag dargelegt hat, bekämpft Professor v. Grimburg den Antrag, bedauert, dass das Redactions-Comité in dieser Sache nicht gefragt worden sei, und stellt schliesslich den Antrag:

Die Abstimmung solle dem Vereine durch Vorlage eines detaillirten Kostenvoranschlages erleichtert werden!

Der Vorsitzende entgegnet hierauf, dass die Frage schon seit Jahren im Redactions-Comité verhandelt worden sei, bisher aber ohne ein positives Resultat, und dass der Verwaltungsrath nur in Ausführung kürzlich gefasster Vereinsbeschlüsse die Behandlung der Frage selbst in die Hand genommen habe.

Professor Winkler, Mitglied des Redactions-Comité's, spricht seine volle Zustimmung zu dem Antrage auf Errichtung einer Wochenschrift aus, verweist auf die prosperierende Berliner Bauzeitung, in welcher die Interessen Oesterreichs gar nicht vertreten seien, gedenkt der schon seit 3 Jahren im Redactions-Comité hierüber gepflogenen Verhandlungen und gibt schliesslich der Hoffnung Ausdruck, dass dem Vereine aus dieser Wochenschrift keine allzu grossen finanziellen Kosten erwachsen dürften, wenn der Erlös aus den Inseraten in die Vereinscassa und nicht, wie bisher, in die Tasche der Verlags-Buchhandlung fliessen würde.

Ingenieur Jahn beantragt „Schluss der Debatte“. Schluss der Debatte wird angenommen.

Es sind zum Worte vorher angemeldet: Ingenieur d'Avigdor und Hofrath v. Engerth.

Der erste Redner empfiehlt, die Anzahl der zu editirenden Hefte nicht auf 12 zu fixiren, sondern je nach den Cassaverhältnissen dieselbe beliebig zu lassen, 6 oder 4 u. s. w. Redner stellt jedoch keinen Antrag.

Hofrath v. Engerth erklärt, dass er durch Zufall an den bezüglichen Verhandlungen des Verwaltungsrathes nicht Theil haben nehmen können, und erörtert, dass der Antrag des Verwaltungsrathes formell nicht richtig sei; Redner bringt folgenden schriftlich formulirten Antrag ein:

„Die Versammlung beschliesst: Der Verwaltungsrath sei zu beauftragen, in dem von ihm vorgeschlagenen Sinne über eine Zweitheilung der Vereins-Zeitschrift Studien und Erhebungen zu machen, sowohl in finanzieller als technischer Hinsicht, und darauf gestützt, seinerzeit seinen Bericht zu erstatten und diesbezügliche Anträge zu stellen.“

Der Vorsitzende constatirt, dass sich der Antrag v. Grimburg unter den eben eingebrachten Antrag v. Engerth subsumiren lasse, worauf Professor v. Grimburg seinen Antrag zu Gunsten des Engerth'schen zurückzieht.

Der Abänderungsantrag v. Engerth kommt zuerst zur Abstimmung und wird mit Majorität abgelehnt.

Der vom Vorsitzenden nochmals verlesene Antrag des Verwaltungsrathes wird hierauf fast einstimmig angenommen, und wird der Verwaltungsrath demgemäss in kürzester Frist definitive Anträge stellen.

Der angesetzte wissenschaftliche Vortrag entfällt wegen vorgerückter Zeit, und endet somit die Sitzung kurz vor 9 Uhr.

Dr. Emil Edlauer.

Fr. Schmidt.

Friedr. Czesky.

E. R. Leonhardt.

Geschäftsbericht

für die Zeit vom 6. December 1874 bis 9. Jänner 1875.

Beilage A. Aus dem Vereine sind ausgeschieden die Herren:

Bingler Julius, k. k. Oberstlieutenant im Geniestabe, Wien. — Frieb Gustav, techn. Beamter der k. k. priv. Riunione Adriatica di Sicurtà, Wien. — Goldreich Friedrich von, Ingenieur, Prag. — Hongler Valentin, Chef-Ingenieur der Maschinen-Fabrik und Eisengiesserei von Gebrüder Meer, M.-Gladbach. — Lindauer Gustav, Berg- und Hütten-Consulent, Wien. — Lasko M., Oberingenieur der priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien. — Meyer Rudolf, Ritter von,

Oberingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Nimburg. — Schwaighofer Josef, em. k. k. Bauadjunct, Assistent an der k. k. techn. Hochschule, Wien. — Wersin Carl, Edler von, senior, kais. Rath, Professor am k. k. polytechn. Institute, Prag. — Bürger Josef, Strecken-Ingenieur beim Bau der Wiener-Hochquellenleitung, Wien.

Beilage B. Als wirkliche Mitglieder wurden aufgenommen die Herren:

Buchwald Carl von, Ingenieur, Wien, VIII., Schlüsselgasse 2. — Bürger Franz, Ingenieur der priv. österr. Nordwestbahn, Tetschen a. d. Elbe. — Friedl Emanuel, Ingenieur der a. priv. Kaiser Ferdinands-Nordbahn, Wien, Nordbahnhof. — Haubfleisch Carl, Bauleve des Stadtbauamtes Wien, I., am Hof 9. — Hauser Wilhelm, Ingenieur der anglo-österr. Bank, Wien, II., Negerlegasse 2. — Hellin, Ingenieur der priv. Erzherzog Albrecht-Bahn, Pawelce. — Hetzel Wilhelm, Ingenieur, Wien. — Krug Heinrich, Maschinen-Techniker, Wien. — Lamprecht Hans, Oberingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Leumötzer Franz, Ingenieur für Wasser-, Dampf-, Luftheizungs- und Ventilations-Anlagen, Wien. — Melan Josef, Assistent der Lehrkanzel für Eisenbahn- und Brückenbau an der k. k. technischen Hochschule, Wien. — Meltzer Josef, Oberingenieur der priv. Kaiserin Elisabeth-Bahn, Wien. — Nadory Nandor, k. ungar. Oberingenieur, Budapest. — Neuber Josef, Oberingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Pfeiffer Ludwig, Ingenieur-Assistent der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Psarski Constantin, Ingenieur und Bauleiter des Lupkower Tunnels, Wien. — Rohrbacher Julius, Maschinen-Ingenieur, Ober-St. Veit. — Schmitz Julius, Ingenieur und Bauunternehmer, Währing. — Schröder Wilhelm, Architekt, Wien. — Stingl J., Präparator an der chemischen Fachschule der k. k. technischen Hochschule, Wien. — Suska A. C., Ingenieur der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien. — Szlabey Ernst, Ingenieur der Ottakringer Eisengiesserei und Maschinenfabrik, Filiale Rudolfsheim. — Urban, k. k. Oberlieutenant der Geniewaffe, Wien. — Waagner Alfred, Ingenieur des R. Ph. Waagner'schen Eisen- und Emailir-Werkes, Meidling bei Wien. — Wandruschka A., Inspector der priv. Kaiser Franz Josef-Bahn, Wien. — Zinnögger Franz, Ingenieur der Bauabtheilung der k. k. General-Inspection der österr. Eisenbahnen, Wien.

Beilage C. Ausser den zahlreichen regelmässig einlaufenden periodischen Druckschriften sind der Vereins-Bibliothek folgende Werke von den Herren Autoren als Geschenke gewidmet worden:

Dr. Exner W., k. k. Regierungsrath und Professor. 1. Officieller Weltausstellungs-Bericht, Gruppe XIII, Sect. 2, Holzbearbeitungs-Maschinen. 2. Officieller Weltausstellungsbericht, XI, 2, Tapeten und Buntpapier, Nägel, Schreib-, Zeichen- und Maler-Requisiten, XI, 3, Berg-Buchbinderei- und Cartonage-Maschinen für Buchbinder, XI, 4. 3. Der Antheil Oesterreichs an den technischen Fortschritten der letzten 100 Jahre. 4. Die Werkzeug-Maschinen für Holzbearbeitung auf der Wiener Weltausstellung 1873. 5. Beiträge zur Geschichte der Gewerbe und Erfindungen Oesterreichs von der Mitte des XVIII. Jahrhunderts bis zur Gegenwart, 1. und 2. Reihe. — Klasen Ludwig. Handbuch der Hochbau-Constructions in Eisen und anderen Metallen. 1. Lieferung. gr. 4^o, Leipzig, bei W. Engelmann. — Dr. Staudigl R., Professor an der k. k. techn. Hochschule in Wien. Die axonometrische und schiefe Projection. gr. 8^o mit 89 Holzschnitten Wien 1875, bei Seidel & Sohn. — Holzhey Ed., Professor. Vorträge über Baumechanik, 4 Lieferungen mit 2 Tafeln. 8^o. Wien 1874, bei C. Gerold & Sohn. — Se. Excellenz der Herr Handelsminister Dr. Banhans. Statistische Nachrichten von den österr.-ungar. Eisenbahnen, bearbeitet vom statistischen Departement im k. k. Handelsministerium, I. Band, Heft 1. Betriebs-Ergebnisse des Jahres 1870; II. Band, Heft 1. Betriebs-Ergebnisse des Jahres 1871. gr. 4^o, Wien 1874, k. k. Staatsdruckerei. — Cäsar Combi. Die Triester Eisenbahnfrage. gr. Folio, Triest 1874, Buchdruckerei des österr.-ungar. Lloyd.

Zur Recension wurden dem Vereine übersandt:

Baumeister Heinz: Beiträge zum Bau der Brücken, Durchlässe und Futtermauern bei Eisenbahnen. gr. 4^o. Berlin 1874, bei Stricker. — Dr. Martin Schönfliess: Die Berechnung der Dampfkessel-Anlagen in gedrängter Darstellung. gr. 4^o. Elberfeld 1874, bei Bädcker. — R. von Rüdgisich: Instrumente und Operationen der niederen Vermessungskunst. Mit 170 Figuren. Cassel 1875, bei Theodor Kay. —

Dr. Moriz Rühlmann: *Allgemeine Maschinenlehre*. III. Abthg. des 4. Bandes. Braunschweig 1875, bei C. A. Schwetschke & Sohn. — C. Petermann: *Beiträge zum Schleusen- und Brückenbau mit Berücksichtigung der Wiesenwässerung*. Stuttgart 1875, bei Rudolf Roth. — P. E. Harder: *Das Moleculargesetz mit besonderer Anwendung auf das Wasser, den Wasserdampf und die Luft*. Hamburg 1866, bei Otto Meissner. — P. E. Harder: *Ergänzungen und Erläuterungen zu dem Vorigen*. Hamburg 1874, bei Otto Meissner. — Die Ertheilung von Erfindungs-Patenten. Von einem höheren Reg.-Beamten. Berlin 1874, bei Fr. Kortkamp. — Franz Müller Melchior: *Die Dampfmaschinen-Neuerungen auf der Wiener Weltausstellung 1873*. Augsburg 1874, Cotta'schen Verlag. — Dr. Jacob Weyrauch: *Ueber graphische Statik*. gr. 8°. Mit Literatur-Verzeichniss. Durch B. G. Teubner's Verlags-Buchhandlung in Leipzig 1874. — F. Loewe: *Ueber variable Belastung der Eisenbahnbrücken mit 24 Holzschnitten*. gr. 8°. München 1874. — S. Bauschinger: *Mittheilungen aus dem mechanisch-technischen Laboratorium der k. polyt. Schule in München*. gr. 4°. Hefte 1—3. Die Nr. 2, 8 durch Th. Ackermann's Verlags-Buchhandlung in München. — Dr. Grashof: *Theoretische Maschinenlehre*. 1. Band, 4. Liefg. Durch die Verlags-Buchhandlung L. Voss in Leipzig.

Die Baustein-Sammlung des Vereines wurde vom Herrn k. k. Hofrath Ritter von Fischhof durch eine Widmung von 30 Stück Baustein-Mustern der Baustrecke Tarnow-Leluchow nebst einer detaillirten Orientierungskarte sehr schätzenswerth bereichert.

Beilage D. Ueber Antrag des Custos der Baustein-Sammlung, des Herrn Professor Wist, hat der Verwaltungsrath die Aufstellung eines Tisches im Lesezimmer für den Zweck beschlossen, die neu einlangenden Baustein-Muster eine Zeit lang aufzulegen und so die geehrten Herren, welche sich für unsere Steinsammlung interessieren, stets über den Zuwachs derselben auf dem Laufenden zu erhalten.

Das Bürgermeisterrat Salzburger theilt uns unterm 5. d. M. mit, dass die Stelle eines Leiters des dortigen Stadtbauamtes neubesetzt werden soll, und ersucht, dies zur Kenntniss unserer Herren Mitglieder zu bringen, welchem Wunsche ich hiemit gern nachkomme.

Ihr Verwaltungsrath beschließt sich schon seit vergangenem Sommer mit einer gründlichen Umarbeitung der Geschäftsordnung, welche, seit 1872 datirend, den Verhältnissen des nahezu um 40% gewachsenen Vereines in vielen Punkten nicht mehr entspricht.

Angesichts der bevorstehenden Umänderung haben wir auch keine neue Auflage der bereits zu Ende gegangenen alten Geschäftsordnung veranstaltet, woher es sich erklärt, dass die kürzlich eingetretenen Herren sich noch nicht im Besitze derselben befinden, sondern nur die Statuten in Händen haben.

Um nun die Kosten des Neudruckes nicht auf das Doppelte zu steigern, erbitte ich mir die Ermächtigung, von einer Drucklegung der Abänderungsvorschläge vor der Beschlussfassung Umgang nehmen zu dürfen, so dass also die neue Geschäftsordnung nur durch Lesung zur Vorlage an das geehrte Plenum gelangen würde.

Ich erbitte mir hierüber Ihre Ansichten!

Bericht über die Wochenversammlung am 16. Januar 1875.

Vorsitzender: Oberbaurath Friedrich Schmidt.

Anwesend: 207 Mitglieder.

Schriftführer: Vereins-Secretär E. R. Leonhardt.

1. Chef-Ingenieur Wencelides gibt seinen Vortrag über den gewerblichen Unterricht mit besonderer Rücksichtnahme auf die k. k. Bau- und Maschinen-Gewerbeschule auf der Wieden, an welchen Vortrag sich eine Discussion knüpft, an der sich Ingenieur Rössler und Oberbaurath Friedrich Schmidt betheiligen.

2. Ingenieur A. Drexel hält seinen Vortrag über den Bau des Trockendocks in Pola.

3. Der dritte Vortrag entfällt wegen vorgerückter Zeit, und nachdem der Vorsitzende noch die Tagesordnung der am nächsten Mittwoch stattfindenden Specialversammlung der Maschinen-Ingenieure sowie der nächsten Wochenversammlung bekannt gegeben hat, schliesst die Sitzung kurz vor 9 Uhr.

Correspondenz. *)

Wien, den 18. December 1874.

Hochgeehrtes Präsidium!

Ich habe mich überzeugt, dass der Vortrag, den ich letztthin in unserem Vereine abhielt, vielfach unrichtig aufgefasst wurde, und bitte deshalb ein hochgeehrtes Präsidium, die nachfolgenden Erklärungen, welche ich diesmal zur Vorsicht schriftlich unterbreite, zur Kenntniss meiner geehrten Collegen bringen zu wollen.

Mein Vortrag hatte den Zweck, meinen Collegen einige selten erörterte Missstände klar zu machen, welche unser Wirken, und zwar sowohl des Einzelnen, als des ganzen Standes, erschweren.

Wenn ich hiebei mehrere meiner Auseinandersetzungen an den Vortrag anlehnte, den Herr Professor Exner in der vorherigen Versammlung abhielt, so war dies ganz nebensächlich.

*) Die auf diesen Gegenstand bezüglichen, besonders die Punkte 1, 2, 5, 6, 8 berührenden Vorträge der Herren: Fr. Klein und Friedrich Steiner erscheinen im nächsten Hefte.

Herr Professor Exner wurde immer nur dann genannt, wenn die Thesen, die er aufgestellt hatte, zum Ausgangspunkte für meine Erörterungen genommen wurden.

Dass mit der These immer auch der getroffen wird, der sie aufgestellt hat, ist unvermeidlich, ob jetzt der Betreffende genannt wird oder nicht. Nur erscheint mir die freiherrliche Namensnennung loyaler; denn alsdann kann der Getroffene die Ehrenwerthheit seiner Person und die Güte seines Willens günstig geltend machen, während er, ungenannt oder künstlich umgangen, dieser wichtigen Vertheidigungsmittel entbehrt.

Aber der Name des Herrn Regierungsrathes wurde auch nur im Vereine mit seinen Thesen genannt; bei den jeweiligen Schlussfolgerungen, wurde entweder gar kein Name genannt oder, wenn letzteres nothwendig war, immer nur entweder mit Elogen oder mit der ausdrücklichen Bemerkung, dass die nun hervorzuhebenden Ausstellungen sich auf den früher Genannten nicht beziehen.

Wenn nichts destoweniger die Einen Dinge in meine Rede hineingehört haben, die ich gar nicht in Frage zog, oder Dinge aus der Rede nicht heraus gehört haben, die ich klar aussprach, so möchte ich dafür nicht verantwortlich gemacht werden.

Was ich in meinem Vortrage beweisen wollte, war:

1. dass unser Fach kein handwerkliches, sondern ein wissenschaftliches ist, weil jeder auch anscheinend rein empirischen Behandlung der in unseren Gebieten auftauchenden Fragen, soll sie erfolgreich sein, eine analytische, also rein wissenschaftliche Behandlung vorausgehen muss. Dass sonach

2. Diejenigen, die uns zu mehr oder weniger gebildeten Handwerkern degradiren wollen, Unrecht haben, dass es aber Solcher, die Solches wollen, viele gibt; deren Beweisproceduren indess, wie in Beispielen dargethan, nur scheinbar, nicht in Wirklichkeit richtig sind; dass anderseits

3. wieder Diejenigen von uns Unrecht haben, welche, auf ihr Fachbewusstsein pochend, all Diejenigen, welche nicht gleichen Faches sind, aber ihr Hab und Gut unserer Verwaltung anvertrauen, im Geheimen als Dilettanten belächeln; dass solche allzu selbstbewusste Collegen das Rechtsbewusstsein Anderer bedrängen und hiedurch nicht nur Anlass geben, dass sie selber mit den gleichen Waffen in's Dilettantenviertel gejagt werden können, sondern bewirken, dass dem ganzen Stande der Weg in die höheren Sphären gesellschaftlicher Thätigkeit wieder abgesperrt wird. Dass

4. derlei um so weniger unmöglich ist, als unleugbar manche unserer Collegen vergessen, dass zur Durchführung bedeutender Aufgaben die genaue Kenntniss des todten Werkzeuges nicht hinreicht, sondern dass sie auch die Menschen, die diese Werkzeuge zu führen haben, beachten müssten und manchmal diese edleren Behelfe der Arbeit gleich empfindungslosen, seelenlosen Maschinen behandeln. Dass

5. aus diesem Grunde schon dem humanistischen Unterrichte der heranzubildenden Ingenieure und Techniker überhaupt mehr Aufmerksamkeit sollte zugewandt werden, als bisher geschehen. Das aber

6. selbst die vom rein technischen Standpunkte angesehene Weise der Heranbildung unserer Techniker, besonders für die Privat-Industrie, eine sehr fehlerhafte sein muss, da unsere Privat-Industrie, welche doch der Haupttheil und die Grundlage der Gesamtindustrie unseres Staates ist, in dem jetzigen Ausmaasse nur dadurch bestehen kann, dass über 80 Procente sämtlicher Tausende guter technischer Stellen unserer Privat-Industrie von Ausländern besetzt werden. Dass

7. dieser Umstand um so auffallender ist, als selbst für die untergeordneten, sehr schlecht dotirten, aber eine Pension bietenden Stellen unserer Verkehrsgesellschaften jedesmal Dutzende brodlöser österreichischer Techniker competiren; für diesen Umstand aber in unserem Schulwesen, wie dargethan, leicht die Erklärung gefunden werden kann. Dass sonach

8. der Gedanke nahe liege, unser technisches Schulwesen mit dem analogen Schulwesen derjenigen Länder zu vergleichen, welche das Contingent für die vorerwähnten 80 Procente der Stellen unserer Privat-Industrie liefern, und hiebei sofort auffalle, dass fast alle die Tausende bei uns erfolgreich wirkenden Ausländer bereits mit 17 Jahren in die Praxis traten, während unsere Landsleute, wenn sie überhaupt Techniker werden wollen, keine andere Wahl haben, als die technischen Hochschulen zu absolviren, und so erst mit ihrem 23. Jahre in die Praxis gelangen können. Dass

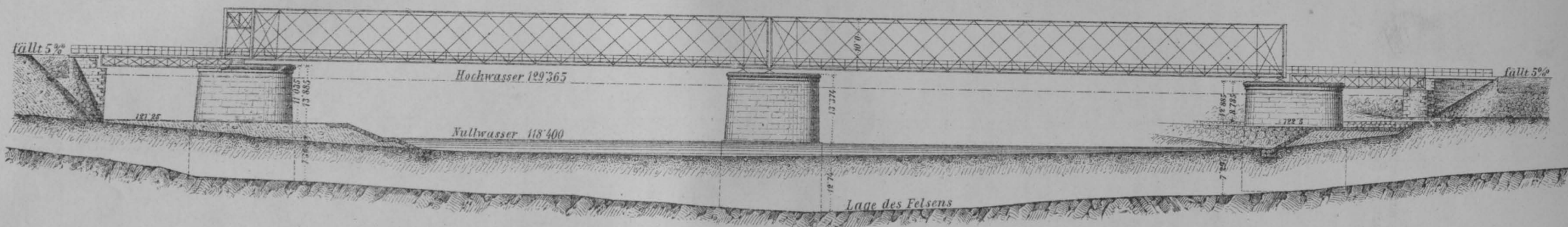
9. jedenfalls der Betrag des Wenigen, was die Mehrzahl unserer absolvirten Techniker wirklich wissen, zum Betrag des Vielen, was sie in der Schule lernen, und zu den Opfern, welche die Eltern hiefür bringen müssen, ausser allem Verhältnisse steht, weil ein gedeihliches Aufnehmen solch massenhafter Belehrung nur den Wenigsten, nur den ausserordentlich Begabten möglich ist, und dass endlich

10. unser Ingenieur-Verein der Frage sich bemächtigen und untersuchen sollte, durch welche Veränderungen unseres bisherigen Schulwesens der notorischen Concurrenzunfähigkeit unserer Techniker zunächst für die Privat-Industrie abgeholfen werden könnte.

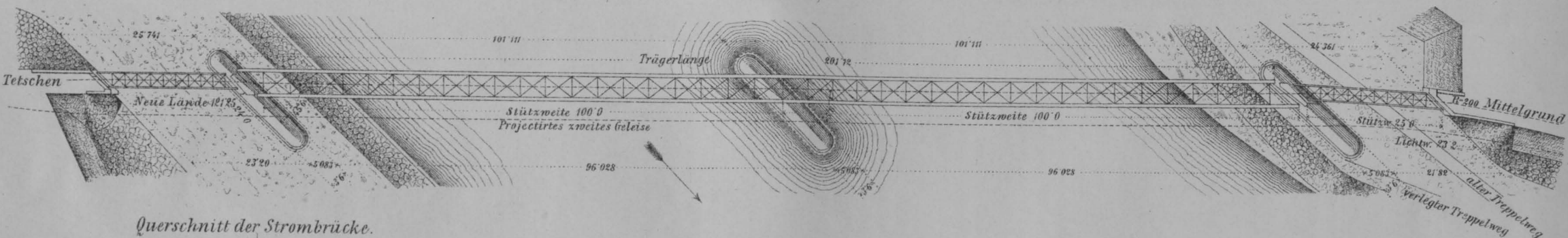
Indem ich hoffe, dass die Mittheilung dieses Auszuges aus meinem Vortrage manchem unserer geehrten Collegen nützlich erscheinen dürfte, habe ich die Ehre, mich zu zeichnen eines hochgeehrten Präsidiums ergebenster Diener

Alexander Friedmann m. p., Ingenieur.

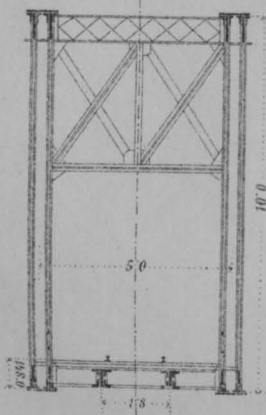
Ansicht



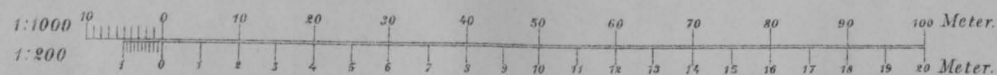
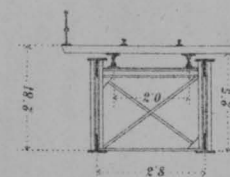
Grundriss



Querschnitt der Strombrücke.

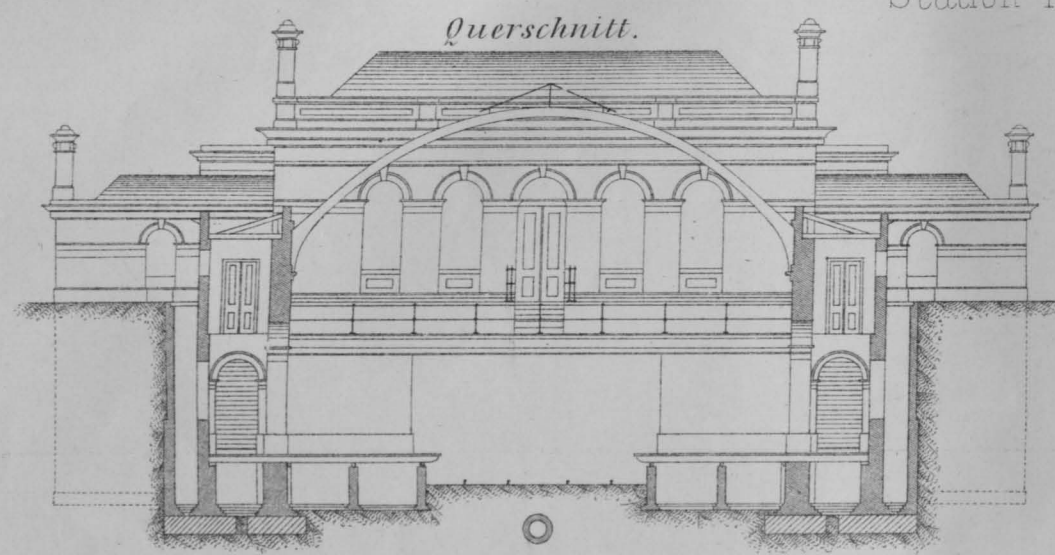


Querschnitt der Inundationsbrücken

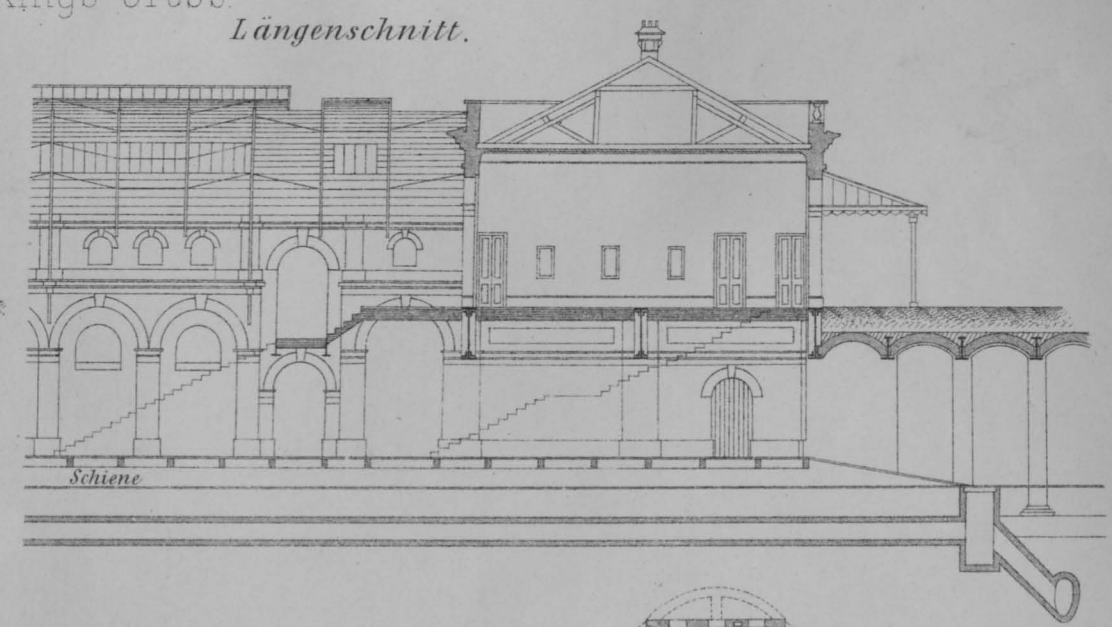


METROPOLITAN RAILWAY. Station Kings-Cross.

Querschnitt.

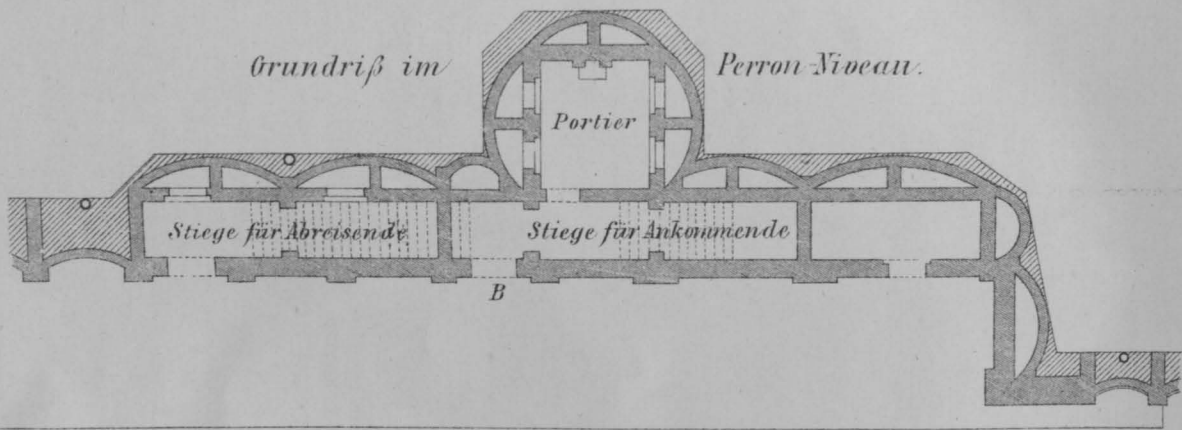


Längenschnitt.



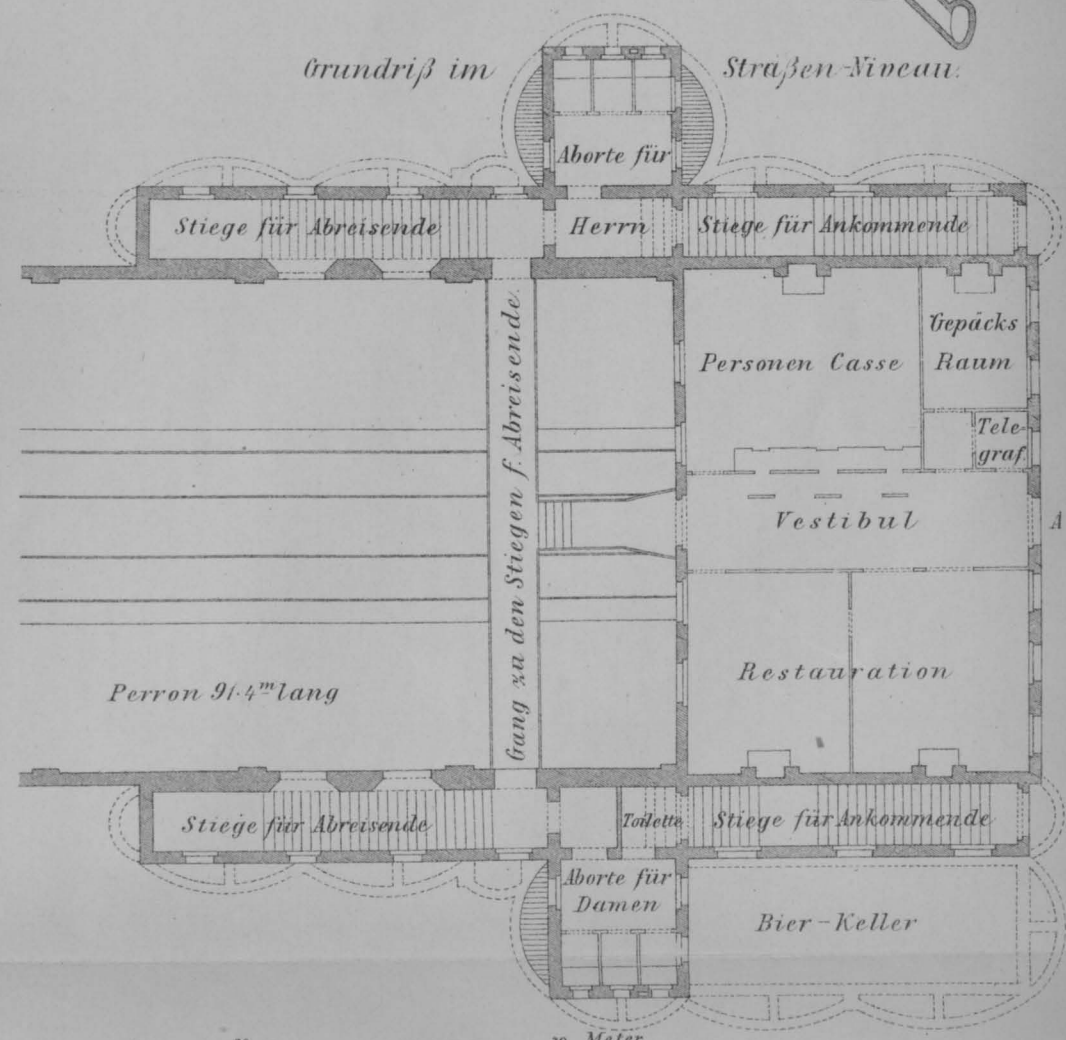
Grundriß im

Perron Niveau.

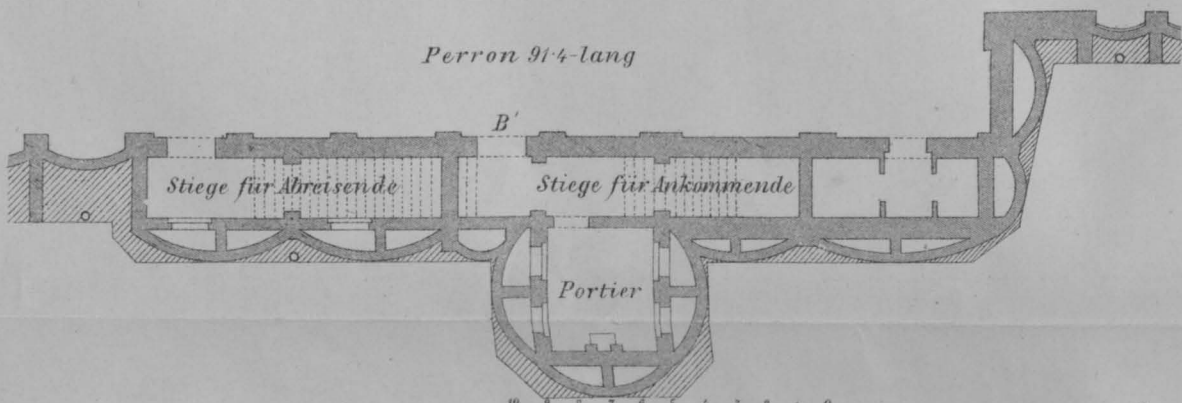


Grundriß im

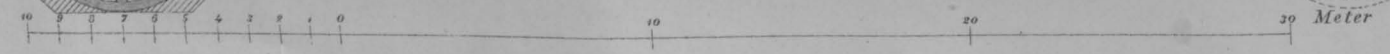
Straßen-Niveau.



Perron 91/4-lang



Perron 91/4^m lang



METROPOLITAN RAILWAY.

Fig. 1.

Fig. 2.

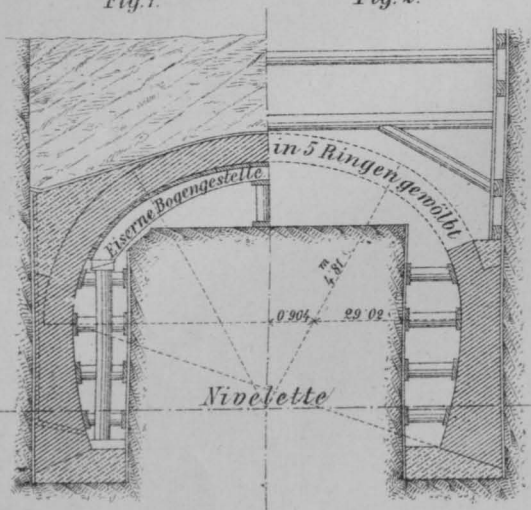


Fig. 3.

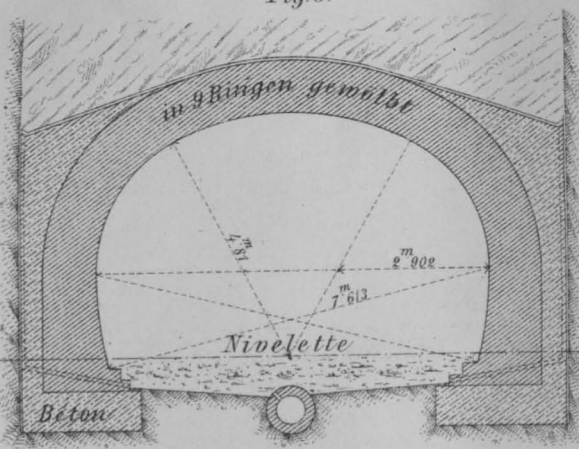


Fig. 4.

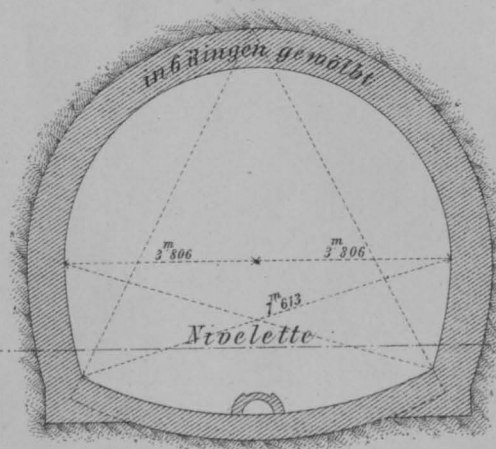
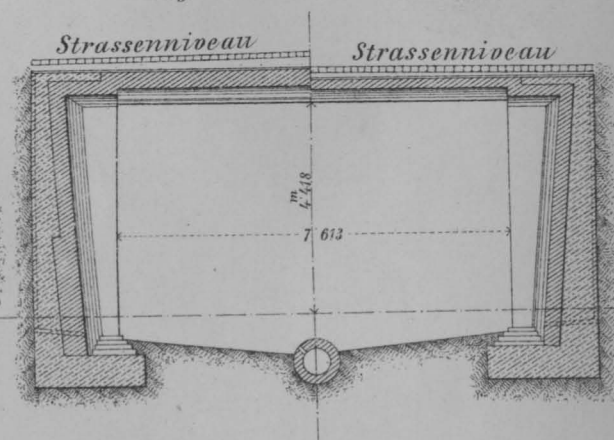


Fig. 5.

Fig. 6.



Oberbau $\frac{1}{2}$ nat. Gröfse.

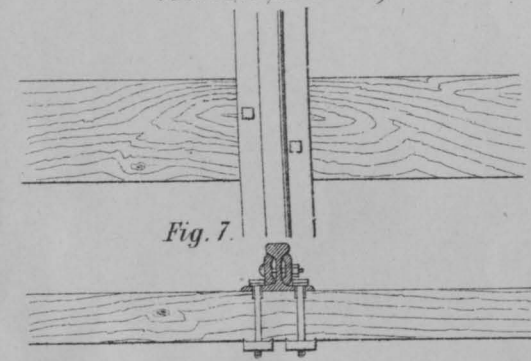
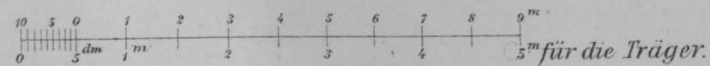
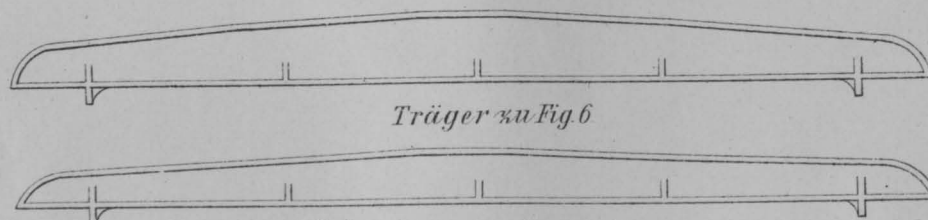


Fig. 7.

Maßstab für die Querprofile

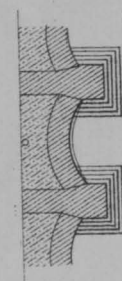


Eisener Träger zu Fig. 5.



Träger zu Fig 6

5.a.



6.a.

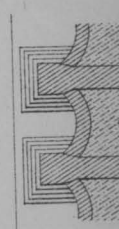


Fig. 8.

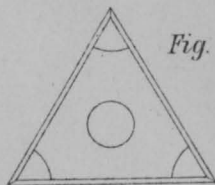
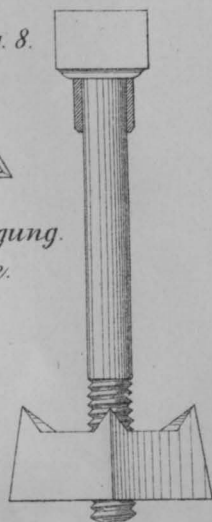
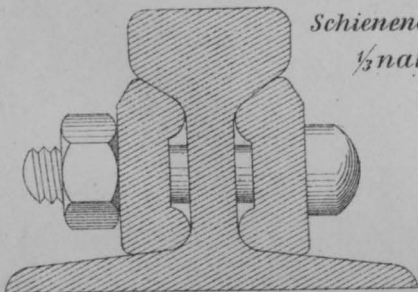
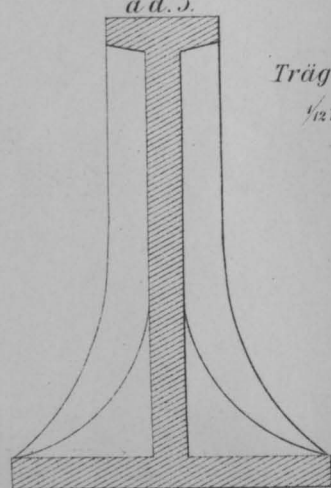


Fig. 9.

Schienenbefestigung. $\frac{1}{2}$ nat. Gröfse.

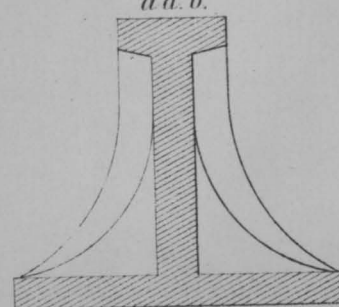


a d. 5.

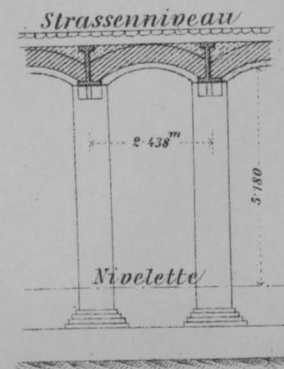


Trägerquerschnitte. $\frac{1}{2}$ nat. Gröfse.

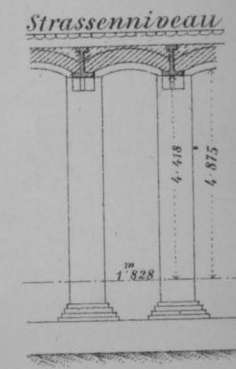
a d. 6.



5.b.



6.b.



Cramptons Puddelofen.

Fig 1.

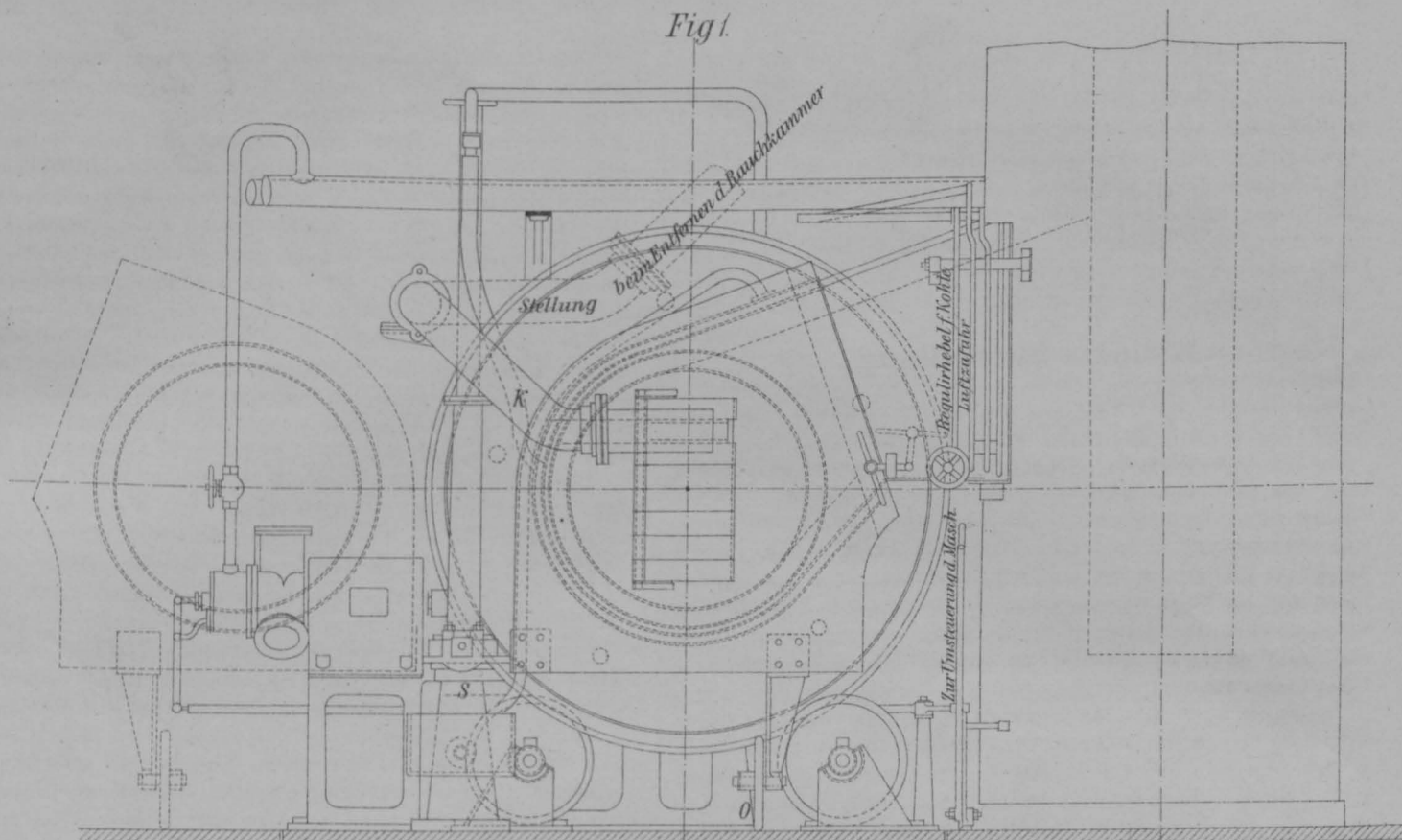


Fig 2.

